L'AGRONOMIE TROPICALE

1954
IX
N° 6
Nov. - Déc.

ISTERE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34 90, 34-91

NUMÉRO **Volume IX - 1954**

6

SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	3.000 francs	500 francs	550 francs
ÉTRANGER..................	3.500 francs	600 francs	650 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché : DUFOURNET.

Aspect de la végétation près des seuils d'Ampamakiambato
(C. R. A. M. d'Andilamena. Madagascar).



LES CHAMPIGNONS PARASITES DES SORGHOS *(Sorghum vulgare)* ET DES PÉNICILLAIRES *(Pennisetum typhoideum)* EN AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE

(*fin*)

par **A. M. SACCAS**
Chef du Laboratoire de Phytopathologie de la Station Centrale de Boukoko (A.E.F.)

Rhizoctonia bataticola (Taub.) Butl.

= *Sclerotium bataticola* Taub.
Forme conid. : *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash.

Cette maladie est bien connue sur les sorghos sous le nom de pourriture noire, « charcoal roat » ou « lodging ». Nous avons observé ses attaques en taches circulaires, au Tchad, dans des plantations se trouvant dans des conditions défavorables, notamment sur les plateaux secs entre Léré et Pala, ainsi que dans des localités très humides à proximité du Logone, aux environs de Moundou. Il est probable que ce grave parasite existe ailleurs, mais ses dégâts peu importants sont passés inaperçus. Des cas isolés ont été observés près de M'Baïki mais n'intéressant toujours qu'un nombre de pieds assez réduit.

Caractères macroscopiques

Le champignon attaque les sorghos à différents stades de leur croissance. Si l'attaque se produit avant la floraison ou la formation des graines, les pieds se dessèchent et ne produisent pas. Si elle est assez tardive, au cours de la formation des graines, celles-ci se développent mal, restent petites et atrophiées par suite d'une mauvaise nutrition et leur maturité se trouve avancée (Fig. 43).

L'attaque se produit généralement près du collet. Le mycélium pénétrant à l'intérieur de la tige provoque une désorganisation des tissus intervasculaires, qui deviennent mous et brunissent. Le mycélium progresse également dans les racines qui sont altérées et noircissent. Il remonte la tige jusqu'aux troisième ou quatrième entre-nœuds. La tige devient molle à la base et se décolore extérieurement, elle perd sa résistance, et, sous l'action du vent et de son propre poids, elle verse et se brise facilement.

Une coupe longitudinale, faite au niveau de la brisure de la tige, montre que les tissus internes ainsi que la moelle sont noirs et désorganisés, seules les fibres vasculaires paraissent intactes. En

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.



FIG. 43. *Rhizoctonia bataticola* (TAUB.) BUTL. Base d'une tige de *Sorghum* atteinte par la « pourriture noire ».

période de sécheresse, les tissus altérés se dessèchent et disparaissent. La tige se fend longitudinalement, laissant apparaître les faisceaux fibro-vasculaires et, à ce stade avancé, les fibres se couvrent de nombreux conceptacles noirs globuleux, visibles à l'œil nu, qui sont les sclérotes du champignon. Ils se forment également en abondance à la surface des racines, mais pas sur la zone périphérique corticale. La circulation de la sève est gênée, les feuilles flétrissent et se dessèchent. Mais les dégâts dus à ce champignon ne sont visibles et nets que lorsque les sorghos approchent de la maturité. Les panicules sont alors droites, légères, presque vides ou portent des graines petites et mal formées, leur maturité est avancée par rapport aux pieds sains.

L'aspect général des tiges versées et brisées à leur base peut être confondu avec les attaques dues au *Colletotrichum graminicolum*, et parfois même *Fusarium moniliforme* qui peut coexister avec *Rhizoctonia bataticola.* Seul un examen permet de mieux identifier le champignon.

La maladie se manifeste isolément dans une plantation, n'intéressant d'abord que quelques pieds puis elle s'étend en taches circulaires pouvant avoir 5-10 mètres de diamètre ou bien n'atteint qu'un groupe de pieds sans former de véritables taches.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

Sur tous les échantillons de sorghos récoltés au Tchad et en Lobaye, nous n'avons jamais trouvé la forme pycnide, *Macrophomina phaseoli* (MAUB.) ASHBY, mais uniquement la forme sclérote.

1° Sclérotes :

Les sclérotes sont de petits corpuscules noirs, globuleux, aplatis, à contour irrégulier, parfois même de forme mal définie, très polymorphes, compacts, composés d'hyphes mycéliennes fortement cutinisées. En coupe, ils sont formés par un pseudo parenchyme plus ou moins homogène, composé de grandes cellules internes polygonales ou à contour irrégulier, à paroi épaisse et de coloration brune, et de cellules externes plus foncées, à paroi plus épaisse. Tandis que les vrais sclérotes sont composés de deux couches corticales externes faites de cellules à paroi très épaissie et cutinisée entre lesquelles se trouve la moelle constituée par des filaments mycéliens serrés et peu cutinisés.

Les sclérotes de *Rhizoctonia bataticola* sur sorghos sont superficiels et reposent sur les hyphes mycéliennes très ramifiées qui les entourent. Leur diamètre varie de 60 à 190 μ pour les formes rondes, tandis que les formes irrégulières mesurent : 105-200 $\times$ 85-150 μ.

2° Mycélium :

Le mycélium est composé d'hyphes hyalines ou subhyalines, devenant brunâtres et à parois épaisses quand elles sont âgées. Elles sont très ramifiées, à contour irrégulier ou cylindrique, de 3-5 μ de diamètre et cloisonnées transversalement. Dans les tiges de sorghos, le mycélium pénètre dans les cellules du parenchyme dans lesquelles il forme des amas qui provoquent leur désorganisation et leur mort. Nous n'avons pas observé sa présence dans les vaisseaux du bois, ni dans les tissus sclérenchymateux.

PROPAGATION DE LA MALADIE

La forme pycnide n'ayant pas été observée jusqu'ici en A. E. F., il est fort probable que les sclérotes constituent le seul moyen de conservation et de propagation du parasite. D'après de nombreux auteurs, ces organes conservent leur vitalité dans les tissus de l'hôte pendant plusieurs années

et, à l'air libre, pendant trois ou quatre ans. Quand les racines et les parties inférieures de la tige des pieds infectés porteurs de sclérotes restent dans les champs, les sclérotes pénètrent dans le sol et vivent à l'état latent. Dans des conditions favorables de température et d'humidité, ils germent, donnant naissance à un mycélium qui peut traverser les tissus tendres des racines à leur contact. D'après UPPAL, KOLHATKAR et PATEL (233), la température optimum du sol est 35° C et une humidité élevée favorise l'infection. La maladie suit les périodes de fortes pluies et de température élevée.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Rhizoctonia bataticola est un champignon très répandu dans le monde, s'attaquant à de nombreuses espèces de plantes herbacées et ligneuses, vivant soit en saprophyte, soit en parasite facultatif, soit aussi, souvent, en vrai parasite déterminant des pourritures de tiges, collets, racines et tubercules.

En 1931, aux Indes, UPPAL (229) signale la forme pycnide (*Macrophomina phaseoli*) comme responsable de gros dégâts dans la région de Bombay sur les sorghos d'hiver. DUNLAP (59) et YOUNG (261) au Texas lui incriminent des pertes sérieuses. Il est répandu également depuis 1938 dans les Etats d'Oklahoma, Nebraska (113), New Mexico, Kansas (81), Géorgie (117). D'après LEUKEL (108) on le rencontre aussi en Californie, Illinois, Indiana, Maryland et ce champignon présente un intérêt économique majeur aux Etats-Unis d'après HOFFMASTER, MC LAUGHLIN, RAY et CHESTER (87). Tandis qu'en A. E. F., où nous n'avons trouvé que la forme stérile (sclérotes), les dégâts sont peu importants. En Europe, GOIDANICH (78) signale *Macrophomina phaseoli* sur sorghos sucrés d'Italie.

DÉGATS ET MOYENS DE LUTTE

Les dégâts causés par ce grave parasite sont très localisés en A. E. F. Le moyen de lutte le plus rationnel est l'emploi de variétés résistantes. Aux Etats-Unis, LEUKEL (l. c.) indique que les Milos et leurs dérivés sont les plus atteints. Les variétés Feterita, Hegari et Sudan grass le sont moins gravement. La plupart des Kafirs sont plutôt résistants. Mais l'auteur ajoute que, dans de mauvaises conditions atmosphériques et sur des sols peu profonds, trop humides et mal aérés, même les variétés les plus résistantes sont endommagées.

La rotation des cultures est également recommandée car nous avons vu que les sclérotes peuvent conserver leur vitalité dans le sol pendant plusieurs années. L'arrachage de tous les pieds et leur incinération sont indispensables dans les champs où la maladie a sévi, pour détruire les sclérotes. Il est recommandé aussi de planter les sorghos dans des sols riches, peu humides, offrant aux plantes les conditions optima à leur développement et par suite un milieu défavorable au champignon.

Sphacelotheca sorghi (LK.) CLINT.

= *Sorosporium sorghi* LK.
= *Ustilago sorghi* (LK.) PASS.
= *Cintractia sorghi-vulgaris* (TUL.) CL.
= *Tilletia sorghi* TUL.

Le « charbon couvert » des sorghos, connu sous le nom de « covered kernel smut » est le plus grave et le plus répandu des trois charbons que nous avons observés dans les plantations des différents sorghos cultivés au Tchad et en Oubangui-Chari et nous l'étudierons le premier. Il est particulièrement développé dans les plantations de mils berbérés tardifs (*Sorghum guinense*), dont la culture est localisée dans le district de Fianga (Mayo-Kebbi), moins développée à Kélo (Logone). Il existe également sur les sorghos hâtifs à graines rouges et blanches appartenant à l'espèce *caudatum*, mais moins intensément que *Sphacelotheca cruenta*. Au cours de notre inspection dans les régions du Sud-Ouest et du Centre du Tchad, nous l'avons trouvé un peu partout, notamment autour de Bongor, Pala, Léré, Fianga, en bordure de la route Fianga-Kélo-Moundou, aux environs de Koumra et Fort-Archambault, à la Station du Ba-Illi sur les variétés *S. guinense*, *S. caudatum*, *S. membranaceum*, *S. notabile*, etc... et le long de la route Ba-Illi-Fort-Archambault. En Oubangui, nous l'avons constaté dans les cultures des zones Nord et Est ainsi que dans la région de la Lobaye.

Caractères macroscopiques

Le « charbon couvert » des sorghos s'attaque uniquement aux panicules lors de la floraison, provoquant la destruction partielle ou totale des fleurs (ovaires), qui se transforment en des sacs allongés, coniques ou corniculés, renfermant une poussière noire agglomérée, formée par les innombrables spores du champignon qui remplacent les graines (Fig. 44, A, B).

L'infection des pieds se produit dans le sol lors de la germination des graines et jusqu'au moment où les premières feuilles se dégagent de leurs gaines. Elle se réalise parfois très tôt, avant même que les jeunes plantules sortent de terre. Le mycélium ayant pénétré les tissus tendres des jeunes plantules gagne la moelle ; ses filaments fins et incolores évoluent, suivant la croissance des plantes, sans gêner leur développement jusqu'au moment de l'épiaison. Rien apparemment ne permet de deviner que ces pieds porteront des panicules charbonneuses. Cependant un examen minutieux des pieds atteints permet de remarquer quelques différences dans la taille et l'épaisseur des tiges, ainsi que dans les dimensions des feuilles qui sont un peu réduites.

Au moment de la floraison, le mycélium, qui a gagné les panicules, chemine dans les ovaires des fleurs provoquant des transformations profondes et leur destruction. Les ovaires et les étamines des fleurs contaminées, à la place de graines, donnent naissance à des sacs, allongés, coniques, corniculés, dépassant de beaucoup les glumes, qui restent écartées, de 3-6 mm de long en général, mais pouvant atteindre parfois 14-15 mm. Ces sacs sont entourés d'une membrane épaisse, gris blanchâtre vers la base, brun verdâtre vers le sommet. Ils contiennent une poussière noire formée par les spores réunies autour d'une columelle anfractueuse, amincie à son extrémité libre, allongée selon l'axe du caryopse qui constitue le vestige du style de la fleur déformé et transformé sous l'action du parasite. La présence de cette columelle dans les sores sporifères constitue un caractère important du genre *Sphacelotheca.* La membrane, au début épaisse, s'amincit à maturité et l'ensemble du sac sporifère prend une coloration brun café au lait. Les sacs se déchirent sous l'influence de la sécheresse, soit en formant une calotte circulaire au voisinage du sommet, soit par des fentes latérales, laissant échapper la poussière noire des spores. La déchirure de la membrane ne se produit pas toujours sur l'ensemble des panicules charbonneuses, beaucoup de sacs sporifères restent intacts, n'éclatant qu'au moment du battage et souillant les graines saines. Généralement dans les régions sèches, les sores sont pour la plupart éclatés quand les sorghos sont encore dans les champs, par contre ils persistent sur les panicules jusqu'à la récolte dans les régions où l'humidité atmosphérique est presque constamment élevée.

La contamination des fleurs peut être totale et, dans ce cas, la panicule entière est charbonneuse et détruite, mais assez fréquemment l'attaque n'est que partielle et les sacs sporifères voisinent avec des graines indemnes, normalement développées, dépourvues de mycélium interne.

Caractères microscopiques

Les spores de *Sphacelotheca sorghi* (Fig. 44, C) observées isolément sont brunâtres à brun olive ; vues en masse, elles apparaissent brun noir. Elles affectent une forme sphérique ou subglobuleuse, à membrane épaisse, apparemment lisse, mais examinées attentivement avec l'objectif à immersion, elles sont ornées de fines échinulations ou de légères ponctuations, mieux perceptibles quand les spores sont vidées de leur contenu cytoplasmique granuleux ou au moment de leur germination. Leurs dimensions sur les échantillons récoltés au Tchad et en Oubangui sont presque identiques, leur diamètre moyen est 5,9 μ (5-8,5). Elles correspondent dans l'ensemble à celles données par Prillieux (5 μ), Saccardo (5-9 ou 5 $\times$ 4, 5-5 μ), Mc Alpine (5,5-7 μ), Clinton (5-8,5 μ), Viennot-Bourgin (5,5-8,5 μ), Roger (4,6-7,5 μ), etc...

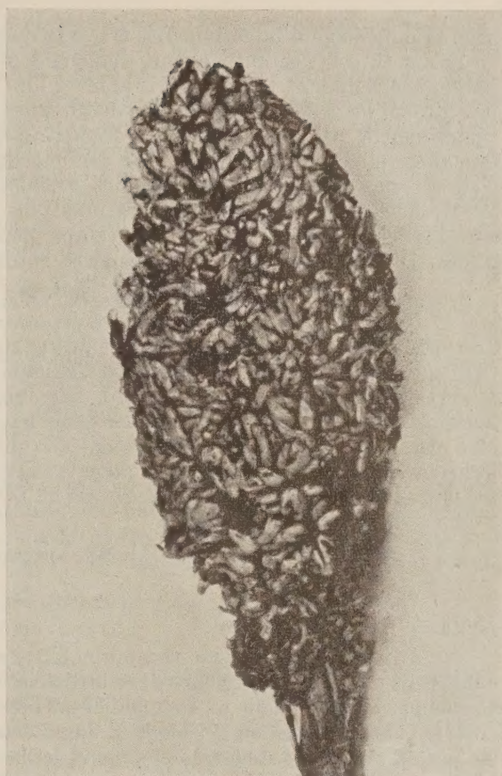
La fausse membrane qui entoure les cornicules sporifères et constituée par le champignon lui-même est composée de cellules stériles presque arrondies qui mesurent 9-17 μ de diamètre et, selon Clinton, 7-17 μ.

Etude biologique

La contamination des plantes ne se fait que par les semences provenant de cultures infectées, dont les enveloppes souillées lors du battage portent des spores charbonneuses qui germent en même temps que les graines. En germant, elles donnent un promycélium quadriseptée qui produit des sporidies des deux sexes. D'après Rodenhiser (186) l'infection des sorghos ne peut se faire que par un mycélium issu de la fusion de deux mycélium primaires de sexes opposés.

La biologie de *Sphacelotheca sorghi* a fait l'objet de nombreuses études. D'après Clinton (45) et Norton (152), la germination des spores se produit entre 16 et 40° C et l'optimum varie entre 20 et 30. Reed et Faris (177), qui ont étudié en 1924 la biologie de *Sph. sorghi* aux Etats-Unis et surtout l'influence de la température et de l'humidité du sol sur l'infection des sorghos au cours de la germination des graines, ont démontré qu'au-dessus de 30 et au-dessous de 15° C l'infection est décroissante, jusqu'à 20° le pouvoir pathogène des spores reste faible, de 20-23 jusqu'à 30 il est très élevé, au delà, il diminue très rapidement.

Kulkarni (97), en 1922, a prouvé l'influence que joue la température dans l'infection des sorghos au moment de leur germination. Il a constaté aux Indes que sur les sorghos des régions de Bombay, Madras et des Provinces Centrales semés en juin-juillet, lorsque la température oscille entre 21 et 30° et, par conséquent, est favorable à la germination des spores de charbon, mais inférieure à l'optimum de germination des graines (36-40° C), les dégâts étaient très importants. A 37° la germination des graines est très rapide et l'apparition des premières feuilles se fait au bout de un à deux jours, à 30°, au bout de deux-trois jours, entre 20 et 23° de trois à quatre jours et au voisinage de 16° au bout de quatre à six jours. Dans les plaines de l'Indus et du Gange, où les semis ont lieu à l'époque où la température (30-40°) est trop haute pour la germination des spores, mais favorable à la croissance des sorghos, la maladie était rare. L'infection très élevée que nous avons observée en Lobaye tient au fait que les semis se font à l'époque où la température ne dépasse pas 23-25° ; par contre au Tchad, ils ont lieu dans certaines régions en juin, lorsque la température dépasse 30° et la contamination y est faible. Pour Isenbeck (88), l'optimum de température pour l'infection des plantes est 25° C, et c'est à 22°5 que Reed (176) a observé le pourcen-



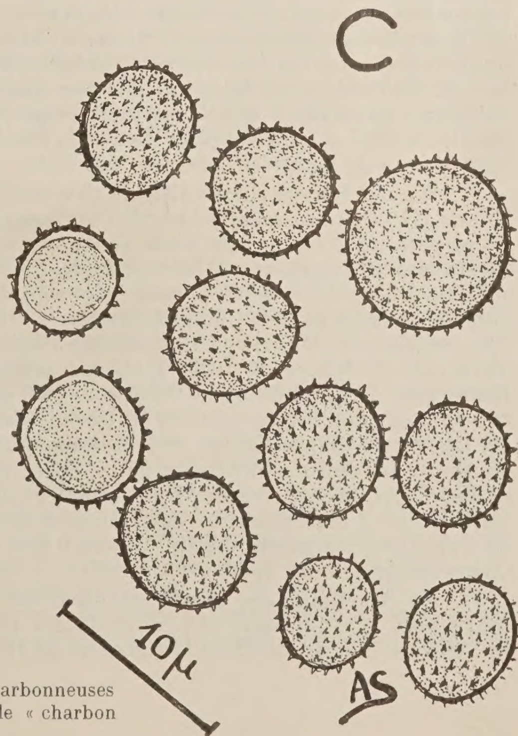




Fig. 44. *Sphacelotheca sorghi* (Lk.) Clint. A : panicules charbonneuses dans un champ de *Sorghum*. B : panicule détruite par le « charbon couvert ». C : spores de *Sp. sorghi*.

tage le plus élevé d'infection. Les travaux de Melchers et Hansing (130) confirment ceux de Reed et Faris (l. c.). Ces auteurs ont démontré que les sols à températures et à humidités basses ou moyennes semblent les plus favorables à l'infection des sorghos par le charbon couvert. Une humidité du sol de 28 % la réduit considérablement, même dans des conditions de température favorables ; entre 10 et 20 % les spores germent facilement. D'après Tarr (218), le degré d'humidité du sol est plus important que la profondeur des semis. Pour Vaheeduddin (237) au Texas, l'infection est moyenne quand les graines germent dans un sol dont la température varie entre 27 et 30° C, et elle décroît à des températures plus basses. Selon Ciccarone et Malaguti (43) l'infection est plus forte au Venezuela au printemps, pendant la saison sèche, qu'avant et après la saison des pluies. D'après eux, les chlamydospores gardent leur vitalité dans le sol pendant sept mois.

Le pH des sols joue également son rôle. Entre 6 et 7, il favorise le développement du parasite.

Plusieurs auteurs, notamment Tisdale, Melchers et Clemmer (224) en 1927, Ficke et Johnston (67), Melchers, Ficke et Johnston (128) en 1930 et 1932 (129), Vaheeduddin en 1938 (236) et en 1942 (237), ont montré l'existence de plusieurs races physiologiques chez *S. sorghi*. D'après Vaheeduddin (238) en 1951, leur nombre s'élèverait à huit. Elles ne se distinguent pas par leurs caractères morphologiques, mais par leur degré de virulence sur les sorghos et ceux-ci peuvent être classés suivant leur comportement aux différentes formes. Rodenhiser (186, 187) a obtenu des hybrides entre *Sph. sorghi* et *Sph. cruenta* et Roger (188) signale que Tyler et Shumway ont démontré la même possibilité entre *Sph. sorghi* et *Sorosporium reilianum*.

Répartition géographique

Sphacelotheca sorghi est un parasite répandu dans les cultures de *Sorghum* sur tous les continents.

Aux Indes, il est très commun. Kulkarni (l. c.) le signalait en 1922 ; Pearl (158) en 1923 constatait une attaque sérieuse dans le district de Berar ; Rhind (182) estimait, en 1924, que les dégâts causés par cette maladie en Birmanie justifient l'application des traitements des semences ; Robertson (184) les évaluent en 1927 à 60 % dans certaines régions ; en 1928, d'après Uppal et Malelu (234), les pertes annuelles sont très élevées dans la région de Bombay ; Vaheeduddin (235) rapporte en 1937 que l'état d'Hyderabad n'est pas épargné ; Thirumalacher, Swamy, Basheer et Ahmed Khan (222) et Padwick (154) le signalent également en 1943 et 1948. Ce dernier auteur lui attribue une perte économique annuelle de 5 %. Il sévit en général dans toute l'Asie Centrale [Zaprometoff (264)], en Russie [Borghardt (18)] et en Chine, où Teng (221) le signale en 1932 dans la région de Nankin. Takasugi et Akaishi (216) l'observent à la même époque en Mandchourie. En Asie Occidentale, Savulescu et Rayss (193) nous apprennent qu'en 1935 sa présence était généralisée en Palestine. Reichert (180) l'avait déjà observé en Galilée en 1926. En Turquie, Bremer (22) le signale en 1947 et en 1950 (23). En Perse, Esfandieri (64) en 1948 lui imputait de gros dégâts sur sorghos issus de semences importées de l'Inde.

D'après Briton-Jones (24) il existe en Egypte, mais, en 1922, ses dégâts étaient négligeables. Marcy (119) note sa présence en 1937 en Somalie anglaise, et Ciccarone (39) estime en 1939 que ce grave parasite entraîne une perte économique sérieuse en Abyssinie. Au Soudan Anglo-Egyptien, les travaux d'Andrews et Clouston (3), de Tarr (l. c.) et différents rapports (168, 169, 1) nous apprennent que les sorghos en sont également atteints. En Ouganda, Snowden (202) le signalait sur *Sorghum vulgare* en 1920 ; d'après Small (200) il y est plus commun qu'*Ustilago reiliana* (*Sorosporium reilianum*) ; Martin (120) l'observe aussi en 1946. Une forte attaque a été relevée par Mc Donald (54) au Kenya en 1924. Plusieurs auteurs l'ont étudié au Tanganyika, citons entr'autres : Kirby (95), Ritchie (183), et Wallace (248) qui évaluait à 25 % en 1933 les pertes moyennes dues à ce champignon. Selon Garnett (76) il était très répandu en Nyassaland en 1947. L'année suivante, De Carvalho (32) le signale en Mozambique et, pour Ciccarone (42) il sévit dans toute l'Afrique orientale. Les cultures d'Afrique du Sud sont également atteintes. Noronha (150) note sa présence en Angola en 1948-49. D'après Hendricks (84), il existe au Congo belge, et, en 1941, une forte attaque était décelée à Musienene sur inflorescences de *Sorghum vulgare*. Selon Bunting (29), il peut causer en Gold Coast de graves dégâts. Beattie (14) le signale en 1945 en Nigeria, Mallamaire (118) et Chevaugeon (36) au Soudan français.

En Amérique, son aire d'extension est très vaste. Aux Etats-Unis la maladie du charbon couvert est celle qui cause le plus de dégâts dans les cultures de sorghos et on la rencontre partout. En Arizona, Thompson (223) la signalait en 1923 sur tous les sorghos sucrés et les variétés Kafirs,

Melchers et Walker (132) au Kansas en 1924, Reed et Melchers (178) au Missouri et au Texas l'année suivante, Durrell (60) au Colorado en 1928, Isenbeck (l. c.) au Minnesota en 1935. Au Kansas, ses dégâts en 1935 s'élevaient à 10-25 % selon Lefebvre et Johnston (100) ; en 1943, Melchers et Hansing (131) les estiment encore importants, mais moins graves que ceux de *Sphacelotheca cruenta.* Les travaux de Leukel et Livingston (106) montrent que *Sph.. sorghi* existe communément au Kansas, Nebraska et Maryland. Le Johnson grass est également attaqué en Maryland (107). En général en 1951, les attaques sont les plus fréquentes d'après Leukel, Martin et Lefebvre (108) dans les Etats du Kansas, de l'Oklahoma et du Texas. Les cultures du Mexique n'échappent pas à ce dangereux parasite (165), ni, d'après Barker (13) celles de Haïti, où la moyenne des dégâts atteint 10 %. En Amérique du Sud, Hirschhorn (86) lui impute la destruction des inflorescences de *S. sudanense* en Argentine en 1941, et, au Brésil, Viegas (241) le signale sur *S. vulgare* et *S. halepense*.. Au Venezuela, ce sont Ciccarone et Malaguti (l. c.) puis Standen (208) qui révèlent sa présence en 1950 et 1952. Les dégâts y atteignent parfois 30 %.

En France, d'après Prillieux (164), en 1895, les dégâts peuvent être importants. En Italie, Voglino (244) et Goidanich et Scardovi (79) le signalent successivement en 1923 et 1946 sur sorghos sucrés ; selon Goidanich (78), il y sévit depuis 1910. En Espagne, Gonzalez Fragoso (80), au Portugal De Sousa da Camara et Branquinho de Oliviera (206), et, en Yougoslavie, Lindtner (111) notent sa présence en 1924, 1945 et 1950.

D'après Carne (31), il sévissait dans le Sud de l'Australie en 1937 et les planteurs étaient astreints à appliquer des traitements de semences au carbonate de cuivre. Dans l'Etat de Queensland, Morwood (141) le considère comme le principal parasite du *Sorghum*, et Simmonds (199) constate que le charbon continue à se manifester en 1949. Il est également signalé dans la Nouvelle-Galles du Sud.

Dégats et moyens de lutte

Le charbon couvert s'attaque à tous les sorghos communs (*Sorghum vulgare*) et les sorghos sucrés (*S. saccharatum*), par contre le Sudan grass paraît moins attaqué ou peu sensible. Ses dégâts varient de 5 à 20 % suivant les variétés dans les plantations du Tchad, du Nord et de l'Est de l'Oubangui. Dans les localités plus humides de la Lobaye, ils sont plus élevés, dépassant parfois 50 %.

Au Tchad, où les sorghos constituent la principale culture alimentaire des populations autochtones, des mesures phytosanitaires préventives s'imposent contre ce grave parasite, qui est facile à détruire puisque la maladie se transmet uniquement par les spores du champignon qui se trouvent à la surface des graines provenant des plantations atteintes, et que celles-ci ne portent jamais de mycélium interne, même celles provenant des panicules partiellement charbonneuses. La méthode la plus efficace et économique est la désinfection des semences avant leur semis, soit par voie humide, soit par voie sèche. Nombreux sont les produits anticryptogamiques préconisés pour lutter contre les maladies charbonneuses des sorghos et en particulier contre *Sphacelotheca sorghi.*

Traitements liquides par trempage des semences.

1° Formol (aldéhyde formique à 40 %).

Thompson (l. c.) préconisait aux U. S. A., en 1923, une immersion des semences dans une solution de formol à 0,3 % pendant une heure. Au Kansas, en 1924 (92), il était considéré comme imbattable, en 1928 Johnston et Melchers (91) estiment que la formaline est moins efficace que le formol à la dose de 0,4 % pendant trente minutes. En 1931, au Tanganyika, Wallace (246) conseille une immersion de deux heures dans une eau formolée à 0,5 %. De nos jours, l'emploi du formol pour la désinfection des semences tend à disparaître parce que, à des doses élevées et pendant un temps assez long, il peut avoir une action néfaste sur leur pouvoir germinatif, si certaines précautions ne sont pas respectées. De plus, étant très volatil, il ne préserve pas les semences contre les champignons qui risquent de les attaquer dans le sol jusqu'à leur germination. Cependant, il reste l'un des produits les plus efficaces pour combattre certaines maladies dont le mycélium se trouve protégé par les téguments des graines. Contre le charbon des sorghos il est employé à la dose de 0,5 ou 1 % et le trempage des semences dure une heure ou trente minutes. Elles sont d'abord lavées abondamment à l'eau, puis placées dans des sacs à tissage lâche à demi-remplis, que l'on immerge dans la solution de formol. Les semences ainsi traitées sont ensuite étalées en couches minces sur une aire de séchage bien aérée et semées dans la même journée. Si les graines doivent rester stockées pendant quelque temps, il est indispensable de les laver abondamment à l'eau courante pour éviter que le formol diminue ou détruise

leur pouvoir germinatif. Des essais effectués au laboratoire nous ont montré que le formol même employé à 3 % pendant une heure ne supprime qu'à 10 % des graines leur pouvoir germinatif, ces graines étant d'ailleurs cassées ou à téguments fendus.

2° Sulfate de cuivre.

Dans les différentes zones de cultures des sorghos, la désinfection des semences au sulfate de cuivre a été souvent recommandée. Aux Indes, Mc Rae (171) considère ce produit comme efficace, Rhind (l. c.), en Birmanie, opère par immersion pendant quinze minutes dans une solution à 2 %. D'après Reichert (l. c.), sur les semences trempées pendant dix minutes dans le sulfate de cuivre à 1 % l'infection est nulle, mais la germination est réduite à 25 %. Au Kansas, selon les expériences de Johnston et Melchers (l. c.) une solution à 3 % donne d'excellents résultats. Au Tanganyika, Wallace (l. c.) estime que les résultats sont aussi bons par immersion de dix à quinze minutes dans le sulfate de cuivre à 2 %.

Un trempage des semences pendant dix minutes dans une solution de sulfate de cuivre à 0,5-1 % permet de préserver les sorghos contre le charbon couvert.

Traitements par poudrages.

Les semences sont placées dans un tonneau rotatif à palettes permettant un brassage, qui les enrobe chacune d'une mince pellicule de poudre désinfectante. Parmi les poudres employées, citons :

1° Carbonate de cuivre.

Aux Indes, Mc Rae (l. c.) le considère très efficace ; en 1928, d'après Dastur (48), ce poudrage est officiellement recommandé aux planteurs. Au Kansas, Melchers et Walker (l. c.) montrent que les poudrages au carbonate de cuivre entraînent une meilleure germination et une meilleure levée qu'observe également Leukel (102) en Maryland en 1942. En 1925 (125), ce traitement est pratiqué sur une grande échelle au Kansas. Au Soudan Anglo-Egyptien, Andrews et Clouston (l. c.) en notent de bons résultats. Morwood (l. c.) le préconise également en Queensland. D'après Beattie (l. c.) en Nigeria, pour les graines ainsi traitées l'infection est 1,8 %, tandis qu'elle atteint 39 % pour les graines non désinfectées.

En principe, employé à la dose de 300-400 g par quintal de semences, le carbonate de cuivre donne de bons résultats contre les maladies charbonneuses. Il protège également les semences dans le sol contre de nombreux champignons jusqu'à leur germination, et ne nuit pas à celle-ci. Les graines ainsi traitées peuvent être conservées très longtemps avant d'être semées.

2° Sulfate de cuivre basique.

Réduit en poudre, il peut être employé à la même dose que le carbonate de cuivre. Il était jugé efficace aux Indes en 1928 par Uppal et Malelu (l. c.). A différents expérimentateurs américains [Johnston et Melchers (l. c.), Leukel (102, 103), etc], il a donné de bons résultats au Kansas et en Maryland.

3° Soufre (400 g par quintal de semences).

Au Kansas en 1928, le traitement au soufre était jugé aussi efficace que le carbonate de cuivre (93). Mais c'est essentiellement aux Indes qu'il a été préconisé. En 1928 Uppal et Malelu (l. c.) concluent que c'est le traitement le plus efficace, le moins cher et le plus facile à réaliser. Les essais, faits postérieurement par Uppal (228) puis par Uppal et Desai (230), apportent d'aussi bons résultats, tandis que, pour Plymen (161), le carbonate de cuivre serait plus efficace et moins coûteux que le soufre. Kulkarni (99), puis Padwick et Mundkur (155) démontrent l'efficacité du soufre des mines du Béloutchistan, et, en 1951 (160), la désinfection des semences de sorghos se fait toujours au soufre. Au Tanganyika, selon Wallace (247), son efficacité est également démontrée et le traitement au soufre est mis en pratique.

Depuis quelques années, de nombreux produits organo-mercuriques ont été expérimentés et recommandés, notamment par les Américains, pour lutter contre les maladies charbonneuses. La plupart font l'objet de poudrage. Certains sont employés en solution. Citons :

1° **Ceresan M** (contenant 7,7 % d'éthyl mercure p. toluène sulfonanilide). Des essais très satisfaisants avaient été faits en 1936 aux Indes (6) à partir du Ceresan. Leukel (102) obtient en Maryland d'excellents résultats en 1942, et constate avec Livingston (l. c.) qu'il améliore la levée des semences. Depuis, ces résultats n'ont fait que se confirmer aux Etats-Unis [Leukel et Webster (110), Leukel (105)].

Le Ceresan M est employé à la dose de 260 g par quintal de semences. Etant donné sa toxicité,

certaines précautions doivent être observées, entr'autres il ne doit pas être appliqué moins de vingt-quatre heures et plus de trois jours avant le semis et, certaines variétés de sorghos étant très sensibles, il faut respecter strictement la dose indiquée.

2º **Spergon** à 98 % de chloranil (tétrachloro-parabenzoquinone). Employé à la dose de 160 g par quintal de semences, il débarrasse très efficacement les semences des spores charbonneuses. LEUKEL (103) le considère comme un désinfectant parfait et constate qu'il facilite la levée (102), de même que CICCARONE et MALAGUTI (l. c.) en 1950 au Venezuela.

3º **Phygon** (contenant 50 % de dichloronaphtoquinone). A la dose de 130 g par quintal de semences, il est très efficace et favorise la levée des graines comme l'a montré LEUKEL (104) en Maryland, puis LEUKEL et WEBSTER (l. c.) en Nebraska et Maryland.

4º **Granosan**. Au Kenya, Mc DONALD (57) obtient 1,2 % d'infection sur des semences désinfectées avec ce produit contre 55,6 % sans traitement. Il donne aussi d'excellents résultats au Venezuela, selon CICCARONE et MALAGUTI (l. c.). Des essais faits récemment au Mexique (165) montrent qu'à la dose de 55 g par quintal de semences le Granosan élimine entièrement *Sph. sorghi* des semences de cinq variétés de *Sorghum* hautement sensibles.

5º **Agrosan**. Aux Indes, des expériences ont montré que l'Agrosan G fait tomber l'infection de 11,2 % à 0,2 % (6) ; DEY (52) conclut en 1948 qu'il est très significativement supérieur aux autres désinfectants. D'après un rapport de 1951 de New Delhi (181) l'Agrosan GN augmente la germination des semences de *Sorghum* de 16 %, et, la même année, MEHTA (123) le juge supérieur au Ceresan. En Australie, MORWOOD (l. c.) le conseille au même titre que le carbonate de cuivre, l'oxychlorure de cuivre (ou Smutol) et le Ceresan. En Turquie, BREMER et OZKAN (23) arrivent à une infection des sorghos pratiquement nulle en employant l'Agrosan G, ou le Lunasan, à la dose de 200 g par quintal de semences contaminées par *Sph. sorghi*.

6º **Arasan**. L'efficacité de ce produit est comparable à celle du Spergon, et, d'après LEUKEL (104), il améliore la levée des graines. D'excellents résultats sont obtenus au Venezuela en 1950 par CICCARONE et MALAGUTI (l. c.). Employé à la dose de 500 g par quintal de semences au Mexique (165), il se révèle légèrement moins efficace que le Granosan.

7º **Panogen**. LEUKEL et WEBSTER (l. c.) ont montré qu'il assure une désinfection parfaite des semences de sorghos.

8º **Mercoran**. Légèrement moins efficace que l'Arasan, il a permis, d'après LEUKEL (105), de n'obtenir que 0,6 % d'infection de semences par le charbon couvert contre 55 % pour les semences non traitées.

9º **Germisan** qui, d'après PATWARDHAN (157), donne d'aussi bons résultats aux Indes que le sulfate de cuivre. Les essais d'ANSTEAD (7) étaient également satisfaisants.

10º **Semesan** jugé efficace par JOHNSTON et MELCHERS (l. c.) au Kansas en 1928.

11º **Thiosan**. LEUKEL (102) démontre son efficacité satisfaisante et son pouvoir d'améliorer la levée des semences.

Traitements par l'eau chaude et le soleil.

Ces traitements ont été surtout appliqués aux Indes. Dans les provinces du Centre, où la température atteignait 55-65º C en mai-juin, ASTHANA (8) préconisait l'immersion des semences dans l'eau à la température ambiante pendant dix heures, puis leur séchage au soleil pendant une journée. VASUDEVA (239) en 1951 constate que le traitement à la chaleur solaire selon la méthode de LUTHRA et SATTAR (116) réduit les attaques de charbon de 12,5 à 0,5 %. Mais ce procédé, d'après WALLACE (249) peut empêcher les graines de germer et par suite n'est pas recommandé.

A part la désinfection des semences, certaines autres mesures sont nécessaires :

1º Rotation des cultures. Le charbon couvert prend de l'extension précisément par l'absence de rotation.

2º Emploi de semences provenant de plantations indemnes.

3º Semer lorsque la température du sol dépasse 30º C, ce qui favorise la levée rapide des graines et nuit à la germination des spores et à la contamination des plantules.

4º Emploi de variétés résistantes ou peu sensibles. Aux Etats-Unis, selon REED et MELCHERS (l. c.), les variétés Milos et Feteritas sont très résistantes, alors que Shallu, Black et Red Amber,

Orange et Sumac, White African sont très attaquées, de même que les sorghos sucrés. REED (175) en 1935 considère les Milos comme immunisés à cette maladie. Pour GOIDANICH et SCARDOVI (l. c.) en Italie, la variété de sorghos sucrés Atlas est la plus sensible, tandis que Hasting, Honey, Japanese Ribbon et Rosso Lombardo sont résistantes. Parmi les nombreuses variétés testées au Venezuela par CICCARONE et MALAGUTI (l. c.) en 1950, huit sont considérées comme indemnes de toute attaque de charbon : Milo Martin Combine, White Kafir, Brown Corn Schorbourch, Early Hegari Arizona, Early Hegari Texas, Kafir Black Hull, Kafir Schrock Improved et Milo Plainzman Combine Texas. D'autres, Feterita Genetica, Sangrani, Milo Dwarf, Milo Sooner Texas, Brown Corn Illinois et Milo Caprock Combine Arizona, présentaient moins de 2 % d'attaque.

Sphacelotheca cruenta (KÜHN) POTTER

= *Ustilago cruenta* KÜHN

Le « charbon nu » des sorghos ou « kernel smut » existe un peu partout dans la région du Moyen-Chari au Tchad, dans les plantations situées le long de la route Fort-Archambault-Koumra, dans plusieurs villages du Logone et du Mayo-Kebbi. Les collections de diverses variétés de sorghos de la Station du Ba-Illi en souffraient également en 1952 ainsi que les rares plantations situées le long de la route Fort-Archambault-Fort-Lamy. En Oubangui-Chari, il est répandu dans le Nord et l'Est, mais il est inexistant dans la zone forestière de la Lobaye, tandis que *Sphacelotheca sorghi* y occasionne de graves dégâts. Il affecte en général toutes les variétés de *Sorghum vulgare*, *S. saccharatum* et *S. halepense*.

CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

Sphacelotheca cruenta s'attaque aux inflorescences de sorghos, provoquant la destruction complète des fleurs. Tous les ovaires de celles-ci, sous l'influence du parasite, se transforment en vésicules sporifères allongées, plus longues que celles de *Sphacelotheca sorghi*, atteignant 5-18 mm de long et 2-5 mm d'épaisseur, droites ou courbes, renflées à leur base et à sommet plus étroit, de coloration brun rouge. Ces vésicules sont entourées d'une membrane mince et fragile, qui, très rapidement, se déchire mettant en liberté les innombrables spores brun noirâtre, qui se répandent sur le sol et sur les inflorescences des sorghos voisins qu'elles contaminent (Fig. 45, A).

Après la dispersion des spores, il ne reste sur la fleur, entre les glumes béantes, que la columelle centrale qui est plus longue que dans le cas de l'attaque par *Sph. sorghi*, mesurant jusqu'à 18 mm de long sur 2-4 mm de large, courbe et marquée de profondes invaginations brun rougeâtre pourpre.

En dehors des ovaires, le champignon forme des lésions charbonneuses sur les glumes, qui sont très écartées, ainsi que sur les pédoncules et les axes de la panicule. Les feuilles sont plus petites (nanisme), les entre-nœuds plus réduits et courts, les tiges plus grêles et les feuilles plus étroites. Très fréquemment, les sorghos atteints donnent de nombreuses ramifications secondaires, qui se développent plus rapidement que la tige principale et tallent plus abondamment. L'inflorescence paraît plus réduite et moins ramifiée. L'épiaison, dans l'ensemble, est plus précoce que celle des pieds sains.

La modification de l'aspect végétatif des plantes atteintes, l'infection et la destruction totale de toutes les fleurs, la présence de très nombreuses columelles libres et cannelées brun rougeâtre, de vésicules plus longues brun rougeâtre entourées d'une fine membrane très fragile, non persistante, la présence de lésions charbonneuses sur les enveloppes florales et les pédoncules sont autant de caractères qui permettent de différencier *Sphacelotheca cruenta* de *Sphacelotheca sorghi*, ou le « charbon nu » du « charbon couvert » des sorghos.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

Les spores (Fig. 45, B) sont généralement subglobuleuses de coloration brun olive, d'apparence lisse mais, en réalité, ornées de fines échinulations difficilement perceptibles. Leurs dimensions varient de 5,5-9 × 5-8,5 (Moy. : 7,2 × 6,4) μ. Par leur forme plus irrégulière et leurs dimensions plus grandes, elles se différencient des spores de *Sphacelotheca sorghi*.

La membrane des vésicules sporifères, plus mince et fragile, est constituée par de grandes cellules arrondies mesurant 10-12 μ de diamètre, se séparant facilement par groupes ou isolément.

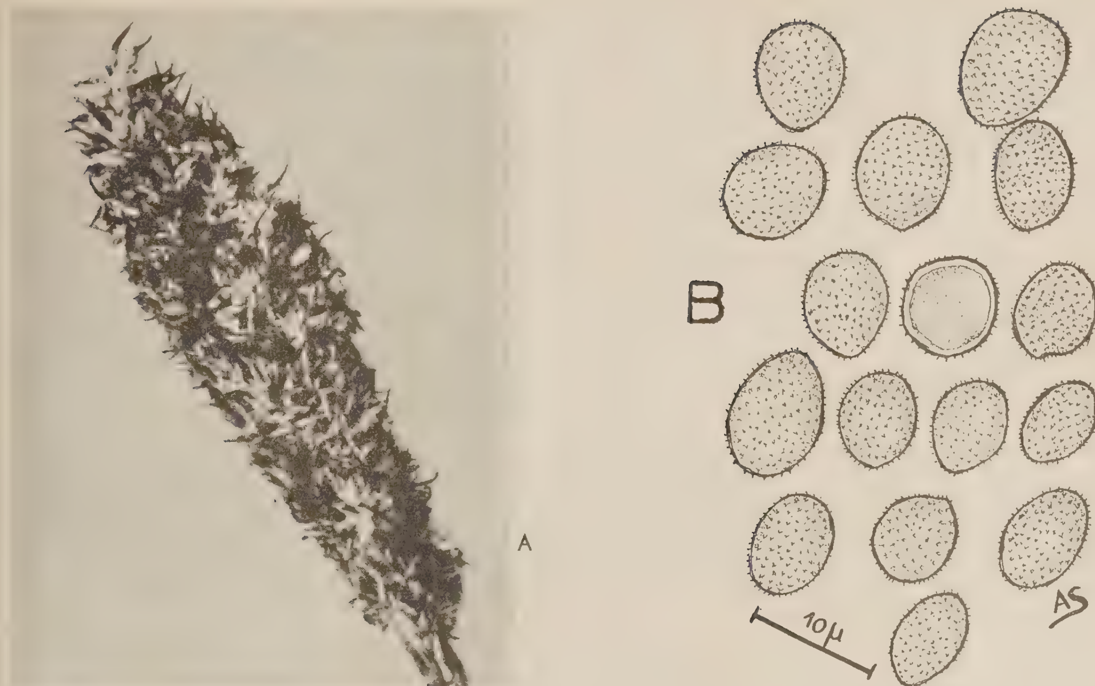


FIG. 45. *Sphacelotheca cruenta* (KÜHN) POTTER. A : panicule de *Sorghum* entièrement détruite par le « charbon nu » dû à *Sp. cruenta*. B : spores du champignon.

BIOLOGIE

L'infection des sorghos se fait, au cours des premiers stades de leur germination, par les spores du champignon qui adhèrent aux graines, ou, le plus souvent, par celles qui sont tombées dans le sol et qui gardent leur vitalité pendant un hiver. Elle se fait également dans les champs au cours de la floraison par les spores libérées des panicules déjà infectées [FARIS et REED (66)]. Ce dernier processus s'observe généralement, et très fréquemment, sur les panicules qui proviennent de rejets. Des vésicules sporifères des panicules mûres déjà charbonneuses, se disséminent les spores qui se répandent sur les panicules en floraison et déterminent ainsi une infection secondaire.

Lorsque la contamination se fait par les graines, le mycélium envahit les tissus internes de la tige des jeunes plantules ; il évolue avec la plante et agit sur son métabolisme ; il en résulte un phénomène de nanisme et une précocité marquée chez les plantes. C'est au moment de la floraison que le mycélium se multiplie activement, envahissant l'ensemble des ovaires des panicules, qu'il transforme en vésicules sporifères.

Les facteurs thermiques et hygrométriques jouent un rôle identique dans la germination des spores. Les températures les plus favorables se situent entre 20 et 25° C. D'après TAKASUGI et AKAISHI (216), la germination peut se produire entre 12 et 43° avec optimum à 25° C, alors que pour SHIH (196), la germination a lieu de 8 à 38° C, l'optimum étant 28-32°. L'humidité excessive du sol gêne la pénétration du parasite. Par contre un degré faible d'humidité de la terre (15-28 %) favorise la germination. En germant, les spores donnent naissance à un promycélium de trois ou quatre articles donnant quatre sporidies, deux de chaque sexe, qui germent, formant du mycélium primaire. Les deux mycélium de sexes opposés s'unissent pour n'en former qu'un, responsable de l'infection, tandis que le mycélium issu de l'union de deux filaments du même sexe est incapable d'infecter les plantules.

Les travaux de TISDALE, MELCHERS et CLEMMER (224) en 1927, de MELCHERS (127) en 1933, puis de RODENHISER (186, 187) en 1932-34 ont montré l'existence de races physiologiques, dont la virulence et le comportement sur les différentes variétés de sorghos sont variables. En outre, *Sphace-*

lotheca cruenta peut s'hybrider avec *Sphacelotheca sorghi* ; RODENHISER a obtenu des hybrides dont les dimensions des spores sont variables ainsi que les ornementations. D'après les expériences de VAHEEDUDDIN (235), l'hybridation est également possible entre *Sphacelotheca cruenta* et *Sorosporium reilianum* et le produit peut provoquer l'infection normale des sorghos.

Répartition géographique

Sphacelotheca cruenta est un parasite répandu dans les cultures de *Sorghum* du monde entier.

Aux Indes, il était signalé en 1923 par PEARL (158), qui le considérait comme moins grave que le charbon couvert dû à *Sphacelotheca sorghi.*

Il a été reconnu en Chine par différents auteurs : en 1926 en Chine Orientale par PORTER (163), en 1932 dans la région de Nankin par TENG (221), en Chine du Nord par SHIH (l. c.) en 1938 et par ZUNDEL (265) en 1944. Les travaux de TAKASUGI et AKAISHI (l. c.) sur la germination et le pouvoir d'infection de ce charbon nous apprennent qu'il existe également au Japon. ZAPROMETOFF (263) le signale en Asie Centrale. En 1932, BORGHARDT (18) expose les différentes méthodes de traitement appliquées en Russie pour lutter contre *Sph. cruenta* et les autres charbons des céréales. ESFANDIERI (65) l'a signalé en Iran en 1949.

En Afrique, il est assez commun. KIRBY (95), RITCHIE (183) et WALLACE (246) l'ont signalé au Tanganyika, respectivement en 1925, 1926, 1931 et 1937, MC DONALD (56) au Kenya en 1927 ; en Nyassaland, d'après GARNETT (75), il est largement répandu. MARCY (119) étudie la résistance des hybrides Milo et Feterita à ses attaques en Somalie anglaise en 1937. D'après CICCARONE (39) il cause des pertes économiques assez importantes en 1939 en Abyssinie, et en 1951 en Afrique orientale (42). En A. O. F. CHEVAUGEON (36) l'a observé à la même époque au Soudan, causant parfois des dégâts supérieurs à ceux de *S. sorghi.*

Aux Etats-Unis, il a été signalé en 1923 et 1925 par REED (174) et MELCHERS (126). Au Kansas également, MELCHERS et HANSING (131) lui attribuaient des dégâts importants, en 1943, et constataient un raccourcissement des entre-nœuds et une réduction de leur nombre chez les pieds atteints. Les travaux de VAHEEDUDDIN (237) révèlent sa présence au Texas en 1942. En 1927, TISDALE, MELCHERS et CLEMMER (l. c.) l'avaient déjà observé dans cet Etat sur panicules secondaires de Feterita. D'après LEUKEL, MARTIN et LEFEBVRE (108), il est actuellement moins répandu aux Etats-Unis que *Sph. sorghi* et ne se rencontre qu'occasionnellement surtout dans les plaines du Sud sur tous les groupes de *Sorghum* y compris Sudan grass et Johnson grass.

En Europe, *Sph. cruenta* est inclus dans la liste des champignons reconnus par GOIDANICH (78) sur sorghos sucrés d'Italie.

Dégats et moyens de lutte

Le charbon nu des sorghos est un parasite important, assez répandu dans les cultures de sorghos du Tchad et de l'Oubangui-Chari. Il est plus fréquent sur les variétés hâtives de *Sorghum caudatum* cultivées pendant la saison des pluies de juin-juillet à octobre. Les dégâts se manifestent plus tard encore sur les inflorescences nées des rejets et des nombreuses ramifications des sorghos. Dans l'ensemble, on peut lui attribuer une perte de production de 5 à 10 % suivant les variétés.

Les moyens de lutte ne sont que préventifs et portent surtout sur la désinfection des semences. D'après WALLACE (l. c.), une immersion des graines, dans une solution de sulfate de cuivre à 2 % pendant dix à quinze minutes, ou dans le formol à 0,5 % pendant deux heures ont donné de bons résultats au Tanganyika en 1931. En 1933, il annonce que l'efficacité des traitements au soufre est démontrée (247). En Chine, TAKASUGI et AKAISHI (l. c.) considèrent que le formol, le sulfate de cuivre, le Semesan et le sulfure de calcium donnent d'aussi bons résultats que la désinfection par l'eau chaude. Un peu plus tard, pour les mêmes auteurs (217), la solution diluée de formol se révèle le plus efficace désinfectant des semences contre le charbon nu du *Sorghum*. En 1943, aux Etats-Unis, LEUKEL (103) mentionne que d'excellents résultats sont obtenus au Kansas et en Maryland avec le Spergon, et que le Ceresan, le carbonate et le sulfate de cuivre basique, l'oxyde de cuivre et le soufre préviennent très efficacement la maladie.

Pour lutter contre ce charbon, nous préconisons les mesures suivantes :

1° désinfection des semences au formol (0,5-1 %), au sulfate de cuivre (1 %), au carbonate de cuivre (200-400 g par quintal de graines), ou aux organo-mercuriques (Sanigran, Solusanigran, Mercoran, Arasan, Semesan, Spergon, Phygon, etc.) ;

2° emploi de semences provenant de plantations indemnes ;

3° rotation des cultures ;

4° recherche et emploi de variétés résistantes ou peu sensibles. D'après KULKARNI (98), l'infection expérimentale est nulle sur Dwarf Milo, Standard, White Milo et Spur Feterita, tandis que les Durras, Kafirs et Sorgos sont très sensibles. Ces résultats confirment ceux obtenus par REED (l. c.) aux Etats-Unis. Pour les variétés Sunrise, Blackhull, Red et Down Kafir, Shallu, l'infection moyenne, d'après un rapport de phytopathologie de Poona, (1923-1924), est de 15 %.

Sorosporium reilianum (KÜHN) MC ALPINE

= *Sphacelotheca reiliana* (KÜHN) CLINTON
= *Ustilago reiliana* KÜHN
= *Ustilago holci-sorghi* RIVOLTA
= *Sphacelotheca holci-sorghi* (RIVOLTA) CIF.

Sorosporium reilianum, appelé communément « head smut » par les américains, s'attaque à de nombreuses variétés de *Sorghum vulgare*, *S. saccharatum* et *S. halepense.* Il affecte également les inflorescences de maïs. Nous l'avons rencontré au Tchad, en particulier dans les plantations des régions du Mayo-Kebbi, du Logone et du Moyen-Chari, mais seulement dans les cultures tardives du fait que, lors de notre prospection, les sorghos étaient à un stade végétatif déjà avancé. D'après les renseignements obtenus, ce charbon paraît moins fréquent que *Sphacelotheca cruenta* et *Sphacelotheca sorghi.*

CARACTÈRES MACROSCOPIQUES

Ce champignon affecte les inflorescences de sorghos, avant même leur dégagement complet des gaines qui les entourent. Il n'a été que rarement observé sur les rachis et les feuilles. Au moment de l'épiaison, les panicules entières (fleurs, glumelles, glumes et pédoncules) sous son action sont détruites, avant même leur dégagement des gaines, et transformées en une masse noire. Il se forme une grande et large vésicule, globuleuse ou ovale, pouvant atteindre jusqu'à 15 cm × 5-10, de coloration blanc nacré, blanc rose, devenant par la suite brunâtre ou brun rougeâtre. Couverte au début en partie ou en totalité par les gaines foliaires, elle s'en dégage par la suite. Elle est entourée d'une mince et fragile membrane qui très tôt se déchire, laissant échapper les innombrables spores du charbon. Celles-ci, au début, sont agglomérées en masses sporifères maintenues par une substance mucilagineuse qui, à maturité, disparaît, donnant aux spores leur individualité (Fig. 46, A).

Les spores libérées restent sur les panicules, qui ont l'aspect de véritables pinceaux constitués par de très nombreux filaments longs et enchevêtrés constitués par les vestiges organiques hypertrophiés du tissu vasculaire de l'ensemble de la panicule. Sur ces filaments adhèrent encore de nombreuses masses de spores, ce qui donne à l'ensemble de la panicule sa coloration noire.

Les plantes contaminées tallent normalement mais les tiges paraissent plus courtes et les entrenœuds plus réduits. La perte des graines est totale.

Macroscopiquement, *Sorosporium reilianum* se distingue facilement des autres charbons, *Sphacelotheca sorghi* et *cruenta*, par la présence d'une vésicule sporifère très volumineuse, constituée par l'ensemble de la panicule, tandis que celles des deux *Sphacelotheca* sont petites et remplacent individuellement chaque ovaire.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

Les spores, au début agrégées en masses irrégulières compactes et noires, restent en cet état pendant très longtemps avant de se séparer en constituant des glomérules irréguliers pouvant atteindre 100-150 μ de diamètre. Vues individuellement, elles sont de coloration brun fauve et de forme subglobuleuse, presque ovale, parfois même sphérique. Leur membrane est ornée de très nombreuses échinulations verruqueuses, facilement perceptibles et denses (Fig. 46, B). Sur les échantillons récoltés au Tchad, leurs dimensions varient entre 11,5-15 × 11-13,5 (Moy. : 13,4 × 12,1) μ. D'après SACCARDO, elles varient entre 9 et 15 μ ; d'après CLINTON, 7 et 15 ; d'après MC ALPINE, 10 et 13 et d'après ROGER (188) sur échantillon de Guinée Française, 10 et 13,5 μ.

Les spores plus grandes, densément et visiblement échinulées constituent un caractère micrographique qui permet de distinguer facilement cette espèce des deux *Sphacelotheca* que nous avons décrits.

La membrane entourant la masse sporifère est composée de cellules stériles sphériques ou oblongues, de 7-16 μ de diamètre.

Biologie

L'infection des sorghos a généralement lieu dans le sol au cours de la germination des graines et également aux dépens des jeunes pousses par les spores tombées sur le sol et entraînées par les eaux de pluie et par le vent. Elles peuvent conserver leur vitalité pendant au moins sept ans.

Les spores germent en un promycélium à quatre cellules donnant naissance à des sporidies de sexes opposés. D'après Potter (*Journ. Agric. Res.* 11, p. 339, 1914), le maximum d'infection a lieu entre 28 et 30°. La température et l'humidité du sol jouent un rôle important pendant la contamination des jeunes plantules par action directe sur le champignon plutôt que par influence indirecte sur l'hôte. D'après Christensen (38), les semences de sorghos sont infectées entre 16 et 36° C, avec optimum autour de 28°, et l'infection est plus élevée dans les sols à humidité faible que dans les sols trop humides.



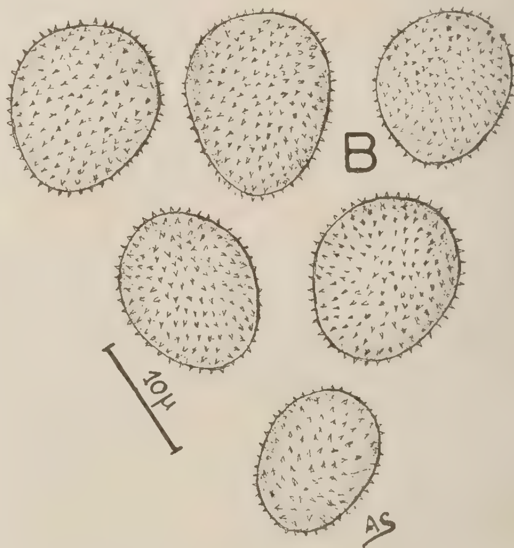


Fig. 46. *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc Alpine
A : panicule de *Sorghum* entièrement détruite par le « charbon nu » dû à *Sorosporium reilianum*.
B : spores du champignon.

Il existe plusieurs races physiologiques de *Sorosporium reilianum*, deux sont distinctes et bien spécialisées s'attaquant au maïs et aux sorghos. Les expériences de Reed, Swabey et Kolk (179) ont montré que le charbon peut passer du maïs au sorgho et inversement. En Australie, les deux races sont présentes tandis qu'aux Etats-Unis, on ne signale que la race des sorghos.

Vaheeduddin (235) a montré expérimentalement que l'hybridation est possible entre *Sorosporium reilianum* et *Sphacelotheca cruenta* et Roger (l. c.) signale que, d'après Tyler et Shumway, elle l'est également entre *Sorosporium reilianum* et *Sph. sorghi*.

Répartition géographique

Ce parasite des sorghos est bien connu dans le monde entier, mais ses dégâts sont beaucoup moins graves que ceux des deux autres charbons précédemment décrits.

Aux Etats-Unis, c'est au Kansas qu'il était décelé pour la première fois en 1890. En 1923, Thompson (223) rapporte qu'il est fréquent en Arizona pouvant causer parfois des dégâts considérables, se manifestant par la non-apparition de panicules. La même année, Haskell (82) le signale au Minnesota. D'après Melchers (126), les dégâts sur les variétés Milo, Feterita et Dwarf-Hegari sont alarmants en 1924 dans les Etats du Kansas, du Texas et de New-Mexico. En 1927, au Texas, Reed, Swabey et Kolk (l. c.) lui attribuent une grande importance économique, tandis qu'en 1951 d'après Leukel, Martin et Lefebvre (108), il est peu commun dans les cultures de sorghos, causant occasionnellement quelques dégâts au Kansas. En 1941, Hirschhorn (85) le signale en Argentine.

En Ouganda, Snowden (202) et Small (201) le reconnaissent entre 1920 et 1922. En 1922, d'après Briton-Jones (24) il cause des dégâts peu importants en Egypte. Au Tanganyika, il est signalé en 1925 par Kirby (95), mais d'après Wallace (246), ses dégâts en 1931 sont négligeables, de même en Nyassaland. D'après Mc Donald (55), il sévit également au Kenya en 1925. En 1949, il est très commun en Afrique orientale (68).

Sur le continent asiatique, il n'est pas moins connu. Zaprometoff (264) le signale en Asie Centrale en 1925 et 1926. Aux Indes, il a été observé par Pearl (158) en 1922 et en 1939 par Dastur (48). En Palestine, d'après Reichert (180), il est surtout commun dans la région de Samarie. Esfandieri (63) mentionne sa présence en Iran du Nord en 1947. En Chine, Porter (163) et Zundel (265) le signalent respectivement en 1926 et 1944. En Russie, d'après Geschele (77) et Buchheim (26), il est également présent.

En 1937, il a été déterminé par Fischer (69) sur matériel récolté par Gaumann dans les Iles de Java et Célèbes. En Nouvelle-Galles du Sud, il cause aussi quelques dommages.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par ce charbon dans les plantations du Tchad ne sont pas aussi importants que ceux enregistrés pour *Sph. sorghi* et *Sph. cruenta*. La désinfection des semences ne s'avère pas aussi efficace que dans la lutte contre ces deux autres charbons. De même pour la rotation puisque les spores conservent leur vitalité dans le sol pendant au moins sept ans. Le meilleur procédé est la récolte et la destruction par le feu des panicules charbonneuses avant l'éclatement des vésicules et la dissémination des spores. Le maintien des plantations en bon état de propreté est également recommandé. D'après Leukel (108), il ne semble pas qu'il existe de variétés pleinement résistantes à cette maladie aux Etats-Unis : les groupes de *Sorghum*, Sorgos et Durras, sont fortement attaqués, Kafirs et Sudan grass le sont modérément, Milo, Feterita et Broomcorn, rarement. En 1925, Reed et Melchers (178) signalaient une sensibilité marquée chez les variétés Brown et White Durra, Black Red et Minnesota Amber Sorgo, Colman et Early Rose Sorgo et Schrock Sorghum.

Sphaeronaema macrorostratum n. sp. (*)

Des tiges mortes de *Sorghum* récoltées dans une plantation des environs de M'Baïki, en Lobaye, portaient de nombreux conceptacles épars ou groupés par deux ou trois éléments, proéminents et portant un long col en forme de bec. Il s'agissait d'une Sphéropsidale *hyalosporae* du genre *Sphaeronaema* Fries.

Caractères microscopiques

1° Pycnides (Fig. 47, A) :

Nombreuses, éparses, groupées par deux ou trois, au début sous-épidermiques, devenant érumpentes, subsuperficielles, couvertes en partie par l'épiderme fendu longitudinalement. Noires,

(*) Diagnose latine. *Sphaeronaema macrorostratum* sp. n.
Pycnidia sparsa vel gregaria, subsuperficialia, erumpentia globosa vel subglobosa, 150-200 μ diam., vel applanato-globosa, 130-180 × 200 250 μ ; nigra parietibus submembranaceis, ostiolum perlongum, rostellatum, cylindricum, nigrum, rectum, 150-250 × 80-100 μ ferentia. Pycniosporae discolores, unicellulares, biguttulatae, ovoideae vel ellipsoideae, utrinque obtusae, 5-7 × 1,7-2,5 (Med. : 6,2 × 2.1) μ.
Hab. : in culmis emortuis *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.

submembranacées, globuleuses à subsphériques, aplaties, se prolongeant par un très long ostiole cylindrique, noir, droit en forme de rostre, parfois sinueux. Il peut prendre naissance sur la partie latérale des conceptacles et on le voit alors obliquement. Ce rostre mesure 150-250 × 80-100 µ. Sa partie terminale est composée par des cellules peu colorées et est percée d'un pore arrondi, par où s'échappent les spores. Les dimensions varient suivant leur forme : globuleuses, elles mesurent 150-200 µ de diamètre, aplaties, 130-180 × 200-250 µ.

2° Pycniospores (Fig. 47, B) :

Petites, hyalines, unicellulaires, biguttulées par deux gouttelettes arrondies, réfringentes, placées vers les deux parties apicales de la spore ; ovoïdes à ellipsoïdes, aux extrémités obtuses, portées par de fins stérigmates, de 7-10 µ de long, qui tapissent les parois internes des conceptacles. Dimensions : 5-7 × 1,7-2,5 (Moy. : 6,2 × 2,1) µ.

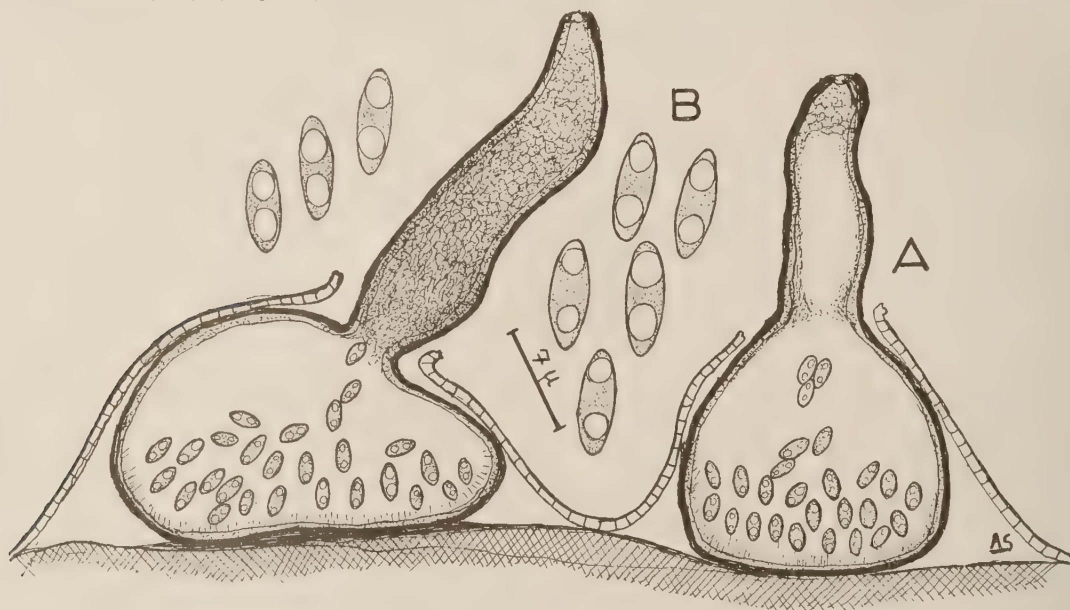


Fig. 47. *Sphaeronaema macrorostratum* n. sp. A : pycnide vue en coupe B : pycniospores.

Taxonomie

Le genre *Sphaeronaema* créé par Fries (*Syst. Myc.* II, pp. 535-536) pour caractériser les espèces à conceptacles globuleux portant un long rostre a été révisé par Saccardo (*Syll.* III, p. 185, 1884), qui en donne la diagnose suivante :

Périthèces globuleux, membranacés, coriaces à carbonacés, immergés à superficiels, globuleux, avec ostiole proéminent et long. Pycniospores ovoïdes à oblongues, continues, subhyalines.

Ce genre est représenté par de très nombreuses espèces, généralement saprophytes caulicoles plus rarement foliicoles, sur Dicotylédones, Monocotylédones et Acotylédones. Sur *Sorghum* il n'a jamais été signalé.

Sphaeronaema macrorostratum n. sp. est probablement un saprophyte.

II. — SUR PÉNICILLAIRES

Phyllosticta penicillariae Speg.

Cette Phomacée *hyalosporae* est un parasite foliicole sévissant avec intensité dans toutes les plantations de petits mils (*Pennisetum typhoideum*) au Tchad. Nous l'avons observée dans toute la zone Sud-Ouest du Territoire ainsi que dans quelques localités du Centre. La maladie sévit avec plus

d'intensité dans les régions du Logone et du Moyen-Chari et paraît moins intense dans les plantations du Mayo-Kebbi. En Oubangui-Chari, dans les quelques champs portant cette culture, ses attaques sont aussi fortes qu'au Tchad.

Caractères macroscopiques

Le champignon s'attaque aux feuilles durant toute la végétation, les gaines sont rarement atteintes. C'est surtout à un stade avancé que les attaques s'intensifient (Fig. 48, A).

La maladie débute par les feuilles de la base et progresse en envahissant par la suite les feuilles supérieures. Elle forme sur le limbe de nombreuses petites taches brunâtres qui deviennent elliptiques à ovales, de 0,5-2 × 0,3-0,5 cm. Les tissus nécrosés prennent une coloration gris cendré sur les deux faces et sont entourés d'une zone marginale brune, assez bien marquée, délimitant les tissus morts des tissus vivants. Les taches sont isolées, amphigènes, réparties irrégulièrement sur l'ensemble de la surface des feuilles. Quand elles sont très denses, elles deviennent confluentes et, de forme irrégulière, elles peuvent atteindre de grandes dimensions. Dans les tissus nécrosés, se forment des conceptacles très denses visibles à la loupe à leur face supérieure sous forme de nombreux petits points noirs, ce sont les pycnides. Assez souvent les feuilles, fortement atteintes, sont desséchées.

Caractères microscopiques

1° Pycnides (Fig. 48, B) :

Très nombreuses, elles sont densément réparties sur l'ensemble de la surface des taches. Généralement épiphylles, rarement hypophylles, globuleuses à lenticulaires, à parois brun foncé, enfoncées dans le mésophylle et faisant saillie à la surface du limbe par un ostiole papilleux, arrondi, de 16-20 μ de diamètre et de coloration plus foncée que le restant du conceptacle. Diamètre : 60-100 μ.

2° Pycniospores (Fig. 48, C) :

Hyalines, petites, ovoïdes à subcylindriques, aux extrémités obtuses, bi à triguttulées, unicellulaires, naissant à l'extrémité de petits stérigmates de 0,5-0,7 μ, qui tapissent les parois internes du conceptacle. Dimensions : 6-9 × 2-3,5 (Moy. : 7,6 × 3) μ.

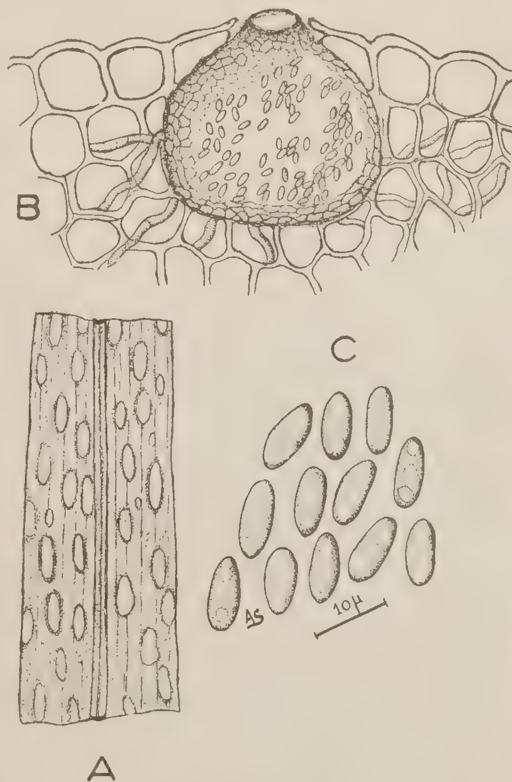


Fig. 48. *Phyllosticta penicillariae* Speg.
A : portion de feuille de *Pennisetum* montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon.
B : pycnide. C : pycniospores.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par ce *Phyllosticta* sont comparables à ceux des autres champignons foliicoles. Ils consistent en la destruction d'une grande surface des tissus verts des feuilles, ce qui réduit sensiblement leur fonction chlorophyllienne, au détriment de l'état général des plantes et surtout de la formation et de la production des épis. Si les attaques sont précoces et intenses, avant la floraison ou durant la formation des graines, les épis sont petits et les graines mal formées. Si, par contre, l'infection est tardive, le parasite n'a qu'une faible action sur les pieds de *Pennisetum*.

L'incinération de tous les pieds et débris de feuilles, aussitôt après la récolte, en vue de détruire les conceptacles logés dans les tissus morts, et la rotation des cultures sont les deux moyens de lutte à préconiser.

Placosphaeria sp.

Forme parfaite = (?) *Phyllacora penniseti* Syd.

Très commune dans toutes les plantations de mils à chandelle de la zone Sud-Ouest du Tchad, cette Sphéropsidale *hyalosporae* affecte particulièrement les feuilles et les gaines. Elle coexiste parfois avec *Puccinia penniseti*. Nous ne l'avons jamais observée sur les tiges. Elle est présente aussi dans les collections des différentes variétés de *Pennisetum* de la Station du Ba-Illi.

Caractères macroscopiques

Ce parasite attaque le limbe et les gaines à tous les stades de la croissance des petits mils, rarement les feuilles des jeunes plantules. Il n'apparaît généralement qu'après l'épiaison et évolue jusqu'à la fin de la végétation. Les fortes attaques s'observent assez tardivement et s'intensifient avec le commencement de la saison sèche, qui paraît favoriser particulièrement le développement du parasite (Fig. 49, A).

Les feuilles atteintes se couvrent de très nombreuses petites taches pustuliformes, allongées ou ovales, atteignant 2-3 mm de long, réparties isolément, ou confluentes, sur les deux faces, généralement plus nombreuses à l'épiphylle qu'à l'hypophylle. Elles sont parfois si nombreuses qu'elles couvrent presque toute la surface du limbe. Elles apparaissent sous forme de petites croûtes noires, luisantes, incrustées, légèrement bombées, avec un petit point incolore vers le centre. Ces croûtes sont constituées par un stroma sous-épidermique noir, qui se développe dans toute l'épaisseur du mésophylle et reste incolore dans les tissus profonds.

Les feuilles les plus basses sont les premières atteintes, puis le parasite s'étend aux feuilles supérieures et envahit finalement toute la plante. Parfois quelques feuilles seulement sont attaquées. Elles jaunissent et se dessèchent prématurément.

Caractères microscopiques

Les coupes histologiques, pratiquées sur les feuilles atteintes et faites au niveau d'une tache, montrent que le parenchyme des feuilles est envahi, dans toute son épaisseur, par un abondant mycélium inter et intracellulaire, ainsi que les vaisseaux libéro-ligneux. Il forme des amas stromatiques particulièrement denses sous les cellules épidermiques de chacune des faces foliaires, couverts par la cuticule et composés d'hyphes compactes à parois brunes, ce qui donne aux taches leur coloration noire. Chaque pustule correspond à un

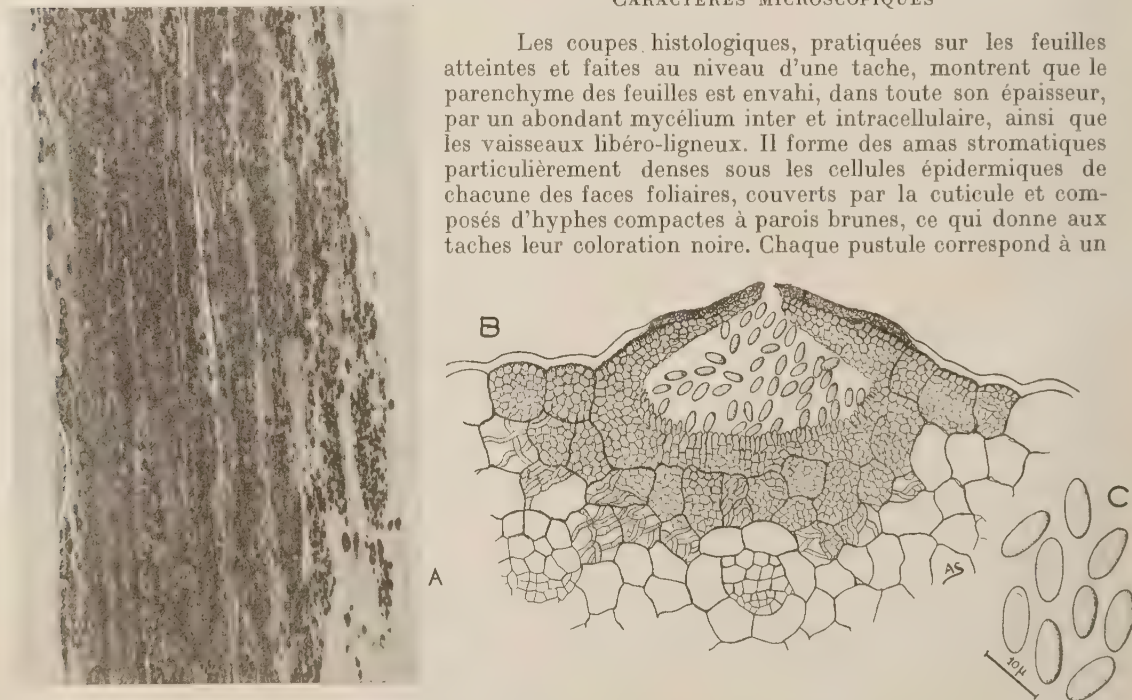


Fig. 49. *Placosphaeria* sp.
A : portion d'une feuille de *Pennisetum* couverte de fructifications de *Placosphaeria* sp.
B : aspect d'une loge stromatique avec conidies. C : pycniospores.

amas stromatique creusé d'une loge lenticulaire à ovale, dans laquelle naissent les spores portées isolément par de petits stérigmates continus, cylindriques, tronqués à leur extrémité, de 10-15 × 2,5-3 μ, qui tapissent les parois internes. Les loges mesurent 200-300 μ de diamètre et il en existe une pour chaque tache noire (Fig. 49, B). Tandis que le stroma, voisin des cellules épidermiques, est brun foncé, les hyphes plus profondes sont incolores, très denses, à tel point qu'on distingue à peine la membrane des cellules qu'elles remplissent. Sous l'action du stroma, l'épiderme se soulève, devient bombé et se déchire par une petite fente longitudinale.

Les spores sont unicellulaires, incolores, munies d'une à deux grosses gouttelettes quand elles sont jeunes, ovales à subcylindriques, aux extrémités obtuses (Fig. 49, C). Dimensions : 8-12 × 2,5-3,5 μ.

Taxonomie

Sur feuilles vivantes et desséchées, nous n'avons trouvé que la forme *Placosphaeria*. Nous n'avons pu la rattacher à une forme ascosporée. Il est probable que celle-ci existe et qu'elle appartienne à la famille des Phyllacoracées. Sur feuilles de *Pennisetum Benthami* Stend. récoltées en 1908 au Congo Belge, Sydow (*Novae fungorum species* XIII, *Ann. Mycol.*, t. XIII, p. 39, 1915) a décrit *Phyllacora penniseti* observé ensuite par Wallace (253) sur *P. typhoideum* au Tanganyika. En 1949, Moreau (140) l'a trouvé associé à un *Leptosphaeria* et à un *Stagonospora* sur feuilles de *P. purpureum* récoltées en Guinée Française ; bien que les dimensions des asques (80-150 × 23-30 μ au lieu de 70-95 × 20-26) et des ascospores (19-25 × 12-15 μ au lieu de 17-24 × 11-18) soient plus grandes, il conclut qu'il s'agit de l'espèce décrite par Sydow. Il se peut que le *Placosphaeria*, que nous avons trouvé en Afrique Equatoriale sur *P. typhoideum*, s'y rattache également.

Dégats et moyens de lutte

Ce *Placosphaeria* est un parasite très répandu sur les feuilles et les gaines des pénicillaires au Tchad. L'importance des dégâts varie avec l'époque de son apparition. En général les infections sont tardives, à l'approche de la maturité des graines et n'ont qu'une très faible influence sur la production. Par contre, quand la maladie apparaît avant l'épiaison, ou quand les graines sont encore à l'état laiteux, la diminution de l'intensité de la fonction chlorophyllienne a pour effet la mauvaise nutrition des pieds et la diminution des rendements. Parfois même, une grande partie des épis est stérile.

L'incinération des fanes aussitôt après la récolte réduira les attaques des cultures suivantes.

Puccinia penniseti Zimm.

Cette rouille est très répandue dans les cultures de mils à chandelle du Tchad. Nous l'avons observée dans presque toutes les plantations de petits mils de la zone Sud-Ouest du Territoire, sévissant avec intensité dans certaines localités du Logone, du Mayo-Kebbi et du Moyen-Chari. Nous l'avons également rencontrée dans quelques plantations longeant la route Fort-Archambault-Fort-Lamy, et, en particulier, dans les collections des différentes variétés de *Pennisetum* à la Station du Ba-Illi.

Caractères macroscopiques

Feuilles et gaines de petits mils peuvent être attaquées durant toute la végétation. La maladie apparaît en général après l'épiaison et continue à se développer jusqu'en novembre-décembre, presque jusqu'à la maturité complète des pieds. Sur les feuilles du sommet non encore desséchées, on trouve de nombreux urédosores mélangés aux téleutosores. Dans ce cas, la rouille n'a que peu d'action sur l'état général des plantes et la production n'est pas compromise.

Mais il n'est pas rare d'observer des attaques précoces avant l'épiaison et l'infection, intense et généralisée, aboutit à un dessèchement du feuillage, à la diminution des rendements car les épis peu développés portent peu de graines qui sont mal formées. La maladie se manifeste par l'apparition sur les deux faces du limbe, généralement des feuilles les plus inférieures, de nombreuses pustules bombées sous-épidermiques, allongées, ovales ou lenticulaires, auréolées d'un étroit halo jaunâtre. Ces pustules, en nombre variable suivant l'intensité des attaques, sont soit disposées en lignes irrégulières, soit groupées. Les nervures principales des feuilles en portent également.

Parfois on les trouve mélangées à un autre champignon du genre *Placosphaeria* (cf. p. 662). Les sores sont au début couverts par l'épiderme qui se déchire par une fente longitudinale ou irrégulière laissant apparaître une poussière brun jaunâtre correspondant à la forme urédosporée du champignon. Quelque temps après, les sores deviennent brun noirâtre et ce stade correspond à la forme urédosporée. La maladie s'étend progressivement aux feuilles supérieures. Dans le cas de fortes attaques, leurs deux faces se couvrent de très nombreuses pustules. Les limbes jaunissent, puis brunissent et les feuilles se dessèchent entièrement.

Caractères microscopiques

1º Urédospores (Fig. 50, A) :

Une coupe transversale, sur une feuille au niveau d'un sore, permet de constater qu'ils sont au début sous-épidermiques, devenant aériens par déchirure de l'épiderme. Le mycélium hyalin envahit les tissus profonds des parenchymes foliaires et provoque des altérations qui se manifestent sous forme de petites taches jaunâtres entourant les sores. Sous l'épiderme, il se forme un stroma composé d'hyphes hyalines à surface couverte de nombreux stérigmates, ou pédicelles, courts, de 20-25 × 4-5 μ, sur lesquels naissent les urédospores.

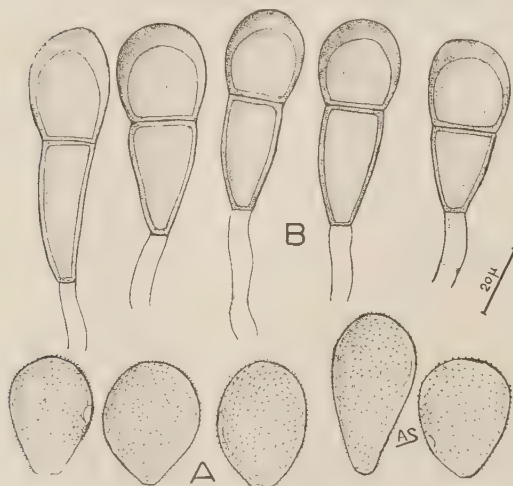


Fig. 50. *Puccinia penniseti* Zimm.
A : urédospores. B : téleutospores.

Les urédospores sont de formes variées, ovoïdes ou piriformes, acuminées à leur base, à membrane moyennement épaisse et finement échinulée. Elles sont de coloration jaunâtre à brun jaunâtre, portent de nombreux pores germinatifs, cinq à huit en général, et ne sont pas accompagnées de paraphyses. Dimensions : 30-47 × 23-28 (Moy. : 35,2 × 25,3) μ.

2º Téleutospores (Fig. 50, B) :

Elles naissent dans des sores ou téliosores allongés, brun noirâtre, généralement très abondants sur les deux faces des feuilles au même titre que les urédosores. Elles ne sont pas accompagnées de paraphyses ; fréquemment on les trouve mélangées avec des urédospores surtout au début de leur formation. Elles naissent sur de courts pédicelles incolores, mesurant jusqu'à 35 μ de long et 4-7 de large. Elles sont toujours bicellulaires, légèrement constrictées au niveau de la cloison. La cellule supérieure est toujours plus large que l'inférieure. Oblongues à claviformes, à sommet arrondi, épaissi de 7-9,5 μ à membrane lisse brun jaunâtre, elles mesurent 40-70 × 19-26 (Moy. : 55,6 × 22,2) μ.

Puccinia penniseti est une rouille hétéroïque, dont la forme écidienne se développe sur *Solanum melongena* (aubergine) et les formes urédosporée et téleutosporée seulement sur *Pennisetum typhoideum*, *Sorghum vulgare* et *Zea mays*.

Répartition géographique

Puccinia penniseti a été observée sur *Pennisetum typhoideum* en Ouganda par Small (201) en 1922, puis par Ritchie (183) au Tanganyika et Wilkinson (257) au Kenya. En 1927 et 1928, Bunting (28, 29) le remarque en Gold Coast. En Sierra Leone, d'après Deighton (49), c'est un parasite commun, qui cause parfois 15 % de dégâts. Selon le même auteur, quelques années plus tard (51), ses dégâts sont insignifiants sur *Pennisetum leonis*. En 1948, Ramakrishnan et Soumini (173) le signalent aux Indes et donnent la description de la forme écidienne sur aubergine.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par cette rouille sur les mils à chandelle sont conditionnés par le stade végétatif auquel les mils sont atteints. En général, les infections tardives n'ont qu'une action bénigne sur les plantes attaquées et la production des pieds n'est que faiblement diminuée. Par contre, nous

avons constaté quelques infections précoces intenses avant l'épiaison, qui ont abouti à un dessèchement prématuré des feuilles avec une notable diminution des rendements, notamment près de Moundou (Logone). Aucun traitement préventif ou curatif n'est connu contre cette rouille. La destruction par le feu des pieds atteints est à conseiller. Eviter également de planter les mils dans les sols trop humides, qui favorisent le développement de *Puccinia penniseti*. L'emploi de variétés résistantes ou peu sensibles est la méthode la plus rationnelle pour éviter cette maladie.

Sclerospora graminicola (Sacc.) Schroëter

= *Peronospora graminicola* Sacc.
= *Protomyces graminicola* Sacc.
= *Sclerospora macrospora* Sacc.
= *Sclerospora oryzae* Brizi.
= *Sclerospora kriegeriana* Magn.

Les dégâts bien caractéristiques causés par cette Péronosporacée, très polyphage, ont été observés sur mils à chandelle dans la zone Sud-Ouest du Tchad (Mayo-Kebbi, Logone et Moyen-Chari), ainsi que dans les collections de la Station du Ba-Illi. Cette affection est communément appelée « virescence du mil » ou « maladie de l'épi vert ».

Caractères macroscopiques

Les *Pennisetum* sont généralement infectés au stade herbacé et les symptômes se manifestent en principe, un peu avant ou pendant l'épiaison, l'infection ayant eu lieu au moment de la floraison et avant même la fécondation.

Les pieds atteints présentent un tallage exagéré (Fig. 51, A). Les talles ainsi que le pied-mère ont des entre-nœuds très courts, des feuilles enroulées, décolorées, blanchâtres puis brunâtres. Les épis à peine sortis sont courts et stériles ; les feuilles qui les entourent sont également déformées et enroulées, elles se dessèchent rapidement (Fig. 51, B). Sur les nœuds, naissent des pousses qui restent courtes et portent chacune un épi à peine dégagé, recourbé ou tortueux, entouré de quelques feuilles également enroulées et peu développées. Tous les épis sont stériles et l'ensemble des talles paraît anormal.

Dans d'autres cas, les pieds paraissent plus développés avec des entre-nœuds très longs et les feuilles de la base paraissent normales. Au moment de l'épiaison, les jeunes feuilles du sommet deviennent blanchâtres, s'enroulent et ne se développent plus. Sur les nœuds, au voisinage de l'épi, apparaissent de nombreuses pousses, qui restent courtes, tortueuses, et portent à leur sommet des épis stériles et déformés.

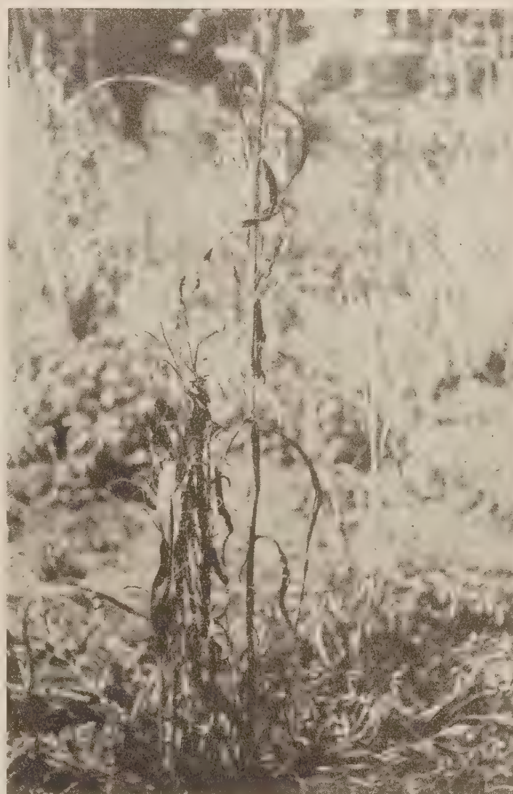


Fig. 51 A. *Sclerospora graminicola.*
Pied de *Pennisetum* atteint par ce champignon.

Les épis atteints ont un aspect bien particulier (Fig. 51, C). Toute l'inflorescence se transforme en un véritable plumeau épais et filamenteux, de coloration verdâtre au début, puis vert grisâtre. Un phénomène de chloranthie se produit : les glumes et les glumelles sont transformées en organes foliaires. La présence du parasite a provoqué une hypertrophie des tissus de ces organes floraux qui s'allongent considérablement, atteignant plusieurs centimètres. Devenus verts, ils garnissent densément le pourtour de l'axe de l'épi. Le pistil



FIG. 51. *Sclerospora graminicola* (SACC.) SCHROETER
B : extrémités de tige montrant les déformations provoquées par le champignon. C : épi attaqué.

ne se développe pas et se transforme soit en un bourgeon soit en un organe foliaire. Fréquemment sur les mêmes épillets le nombre des fleurs déformées est anormalement très élevé.

Les attaques précoces conduisent aussi à des déformations foliaires et ont les mêmes effets qui se traduisent par la stérilité complète des pieds atteints.

La maladie apparaît sporadiquement dans les champs, n'affectant en général que quelques pieds. Elle s'étend rarement en taches.

CARACTÈRES MICROSCOPIQUES

Les recherches effectuées sur les organes attaqués et déformés ne nous ont pas permis de trouver les fructifications conidiennes caractéristiques du genre *Sclerospora*. Il est possible qu'à l'époque de nos observations, qui correspondait à l'approche de la maturité et au commencement de la période sèche, les conditions climatiques n'étaient pas propices à leur développement. En effet, d'après certains auteurs, elles ne se forment que dans une atmosphère humide et pendant la nuit.

Par contre les coupes transversales sur les feuilles atteintes, déformées, décolorées et mortes, nous ont permis d'observer des oospores dans le parenchyme de certaines ainsi qu'un abondant mycélium ceunocétique incolore, intercellulaire, avec de nombreux suçoirs.

1° Mycélium :

Le mycélium est incolore, ceunocétique, large, de contour irrégulier. Dans les tissus des feuilles, il est intercellulaire et envoie des suçoirs digités, bien visibles à l'intérieur des cellules qui s'élargissent considérablement. Il envahit toute l'épaisseur du parenchyme des feuilles qui se décolo-

rent et se dessèchent. Les cellules désorganisées et tuées par le mycélium sont envahies parfois par ce dernier, mais, après leur mort, les hyphes restent presque constamment intracellulaires.

2° Conidiophores :

Les conidiophores de *Sclerospora graminicola* n'ont pas été observés sur les feuilles de *Pennisetum* du Tchad. Mais, d'après NICOLAS et AGGERY (144) qui, en 1941, ont étudié ce champignon sur *Setaria verticillata* et sur *Panicum crus-galli*, ils n'apparaissent que la nuit lorsque la surface des tissus envahis se couvre d'humidité. Les hyphes mycéliennes se rassemblent tout d'abord dans la chambre stomatique, puis donnent naissance à un massif d'hyphes trapues, dressées et courtes, atteignant 100-200 × 10-12 μ, généralement dépourvues de cellules basales et qui, à leur sommet, se divisent en plusieurs stérigmates courts, érigés, aigus à leurs extrémités sur lesquels prennent naissance les conidies. D'après WANG (254), la formation complète du conidiophore se réalise au bout de huit à douze heures. Les stérigmates en général mesurent 8-12 μ de longueur.

3° Conidies :

Les conidies sont incolores, ovoïdes, faiblement apiculées à leur base et mesurent 15-22 × 12-18 μ. La rapidité de leur formation dans des conditions particulièrement humides avait permis de penser que les conidiophores étaient stériles. Elles germent au bout d'un temps très court, environ une heure et donnent naissance à quatre zoospores munies de deux cils. Après avoir perdu leurs cils, elles germent donnant naissance à un tube germinatif.

4° Oospores :

Les oospores, ou œufs, ont été observées abondamment dans le parenchyme des feuilles décolorées et sèches de *Pennisetum typhoideum* récoltées au Tchad. Elles sont globuleuses, grandes, 60-72 μ de diamètre, de coloration brun pâle, brillantes et réfringentes, entourées d'une membrane épaisse, ce qui leur permet de résister longtemps aux conditions atmosphériques défavorables.

D'après CHAUDHURI (34), elles conservent leur vitalité pendant cinq ans et la maladie se propage par le sol. D'après les recherches de MELHUS, VAN HALTERN et BLISS sur la biologie de ce champignon sur *Setaria viridis*, les oospores sont capables de germer aussitôt après leur formation. En outre, elles possèdent une très grande résistance aux agents physiques, pouvant conserver leur vitalité pendant dix-sept mois à l'air sec. Elles sont également peu sensibles aux produits chimiques et résistent pendant dix minutes dans une solution de sulfate de cuivre à 2 %, pendant quarante minutes dans une solution de bichlorure de mercure à 1 %, et pendant une heure dans l'eau à 50°. Elles sont par contre très sensibles à l'action du formol à 1 % pendant cinq minutes. Les oospores germent dans le sol en donnant un tube germinatif pouvant pénétrer les jeunes plantules avant même leur sortie du sol. D'après UPPAL (227), les conidies ne germent pas à 11-12°, mais à profusion à 15° C. Les expériences d'UPPAL et KAMAT (232) ont montré que, sur feuilles mises dans des boites de Pétri maintenues à l'obscurité, la sporulation se produit au bout de cinq à six heures à 15-17° C dans une atmosphère saturée. A cette température les sporanges germent facilement et produisent des oospores.

Selon UPPAL et DESAI (231), il existe probablement deux formes physiologiques de *Sclerospora graminicola*, l'une attaque seulement *Pennisetum typhoideum*, l'autre peut infecter *Setaria viridis*, *S. magna*, *S. italica* et *Euchlaena mexicana*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Ce parasite a été signalé dans plusieurs régions d'Afrique. RITCHIE (183) et WALLACE (249) le considèrent assez commun au Tanganyika. Pour LINE (112), ses dégâts sont peu inquiétants en Gambie. Au Sénégal et en général en Afrique occidentale, d'après FOURNEAU (73), il est très fréquent et souvent associé à *Gibberella saubinetii* ; les plantules attaquées deviennent chlorotiques et rabougries. WICKENS (256) le signale en Rhodésie du Sud sur *Pennisetum spicatum*. CHEVAUGEON (36) l'a observé également en A. O. F.

Aux Indes, les dégâts paraissent beaucoup plus graves. UPPAL et KAMAT (l. c.) relèvent une forte attaque dans la région de Bombay en 1928. Ils montrent expérimentalement que les symptômes apparaissent sur la troisième feuille des plantules et que les deux premières restent apparemment saines. L'infection peut atteindre 60 %. MITTER et TANDON (137) l'évaluent à 45 % en 1930.

Dégats et moyens de lutte

Sclerospora graminicola est un parasite très répandu, et, par ses effets, il peut être très grave quand il sévit avec intensité. Au Tchad, ses dégâts sont variables (3-10 %). Dans certaines plantations des plateaux, ils sont sans importance économique, par contre dans les localités humides et dans les bas-fonds, le parasite, en 1952, avait pris une extension importante et parfois, nous avons compté plus de 10 % de pieds atteints à épis stériles.

Comme moyens de lutte, aucun procédé chimique n'est connu jusqu'ici. La maladie se propage par les oospores, qui se développent sur les organes des petits mils attaqués et restent dans le sol ou infectent les jeunes plantules. La destruction de toutes les fanes par le feu est indispensable pour détruire ces œufs. Il faut en outre éviter de faire des cultures de *Pennisetum* sur des sols trop humides, qui favorisent le développement de la maladie et dans des champs qui étaient contaminés par le champignon. Mitter et Tandon (l. c.) recommandent aux Indes de s'abstenir de planter dans les bas-fonds. Employer des variétés résistantes ou peu sensibles s'il en existe.

Sphacelia sp.

Une grave maladie sévit actuellement dans les plantations de mils à chandelle au Tchad. Sur les épis de cette Graminée on observe très fréquemment la présence de nombreux sclérotes arqués, qui remplacent les graines et rappellent par leur forme les ergots des céréales. Sur chaque épi, leur nombre varie d'une dizaine jusqu'à parfois quatre-vingts. Assez souvent, les ergots coexistent avec le « charbon couvert » des *Pennisetum* dû à *Tolyposporium penicillariae* Bref.

Caractères macroscopiques

Le champignon, envahissant les jeunes ovaires des fleurs avant leur fécondation, forme une masse blanchâtre, légèrement rose, liquide et sucrée, qui par suite devient brun foncé ou noire, siru-

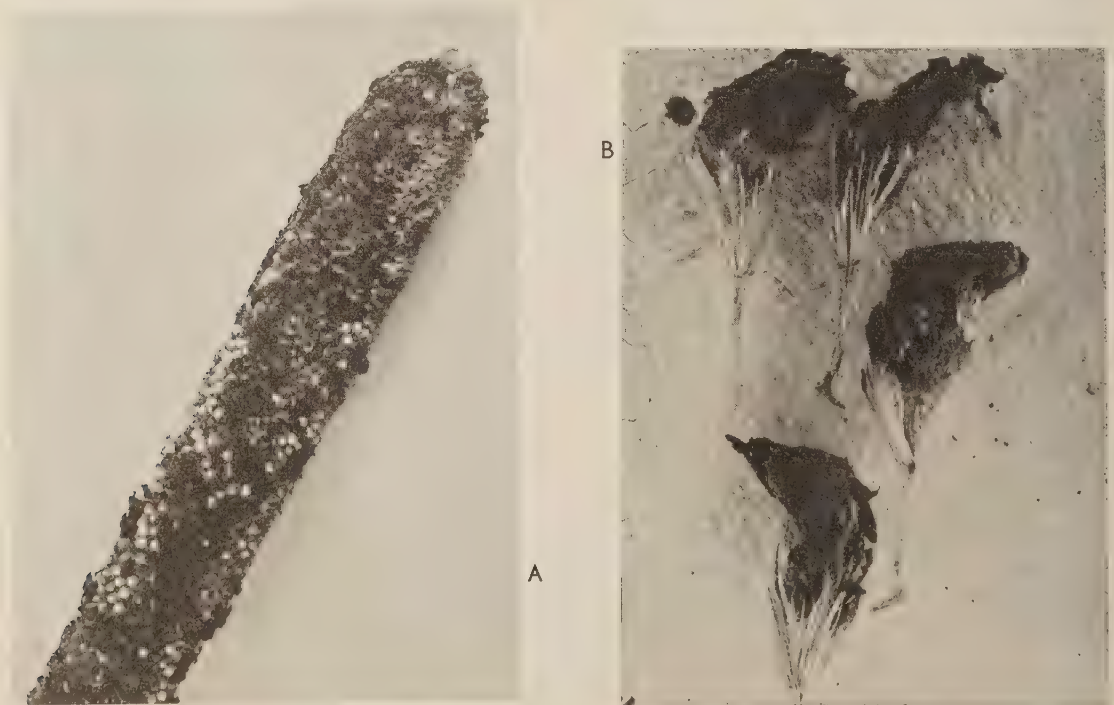


Fig. 52. *Sphacelia* sp.
A : portion d'un épi de *Pennisetum* portant les sclérotes du champignon.
B : sclérotes fortement grossis.

peuse et gluante. Ce stade correspond aux fructifications conidiennes d'un *Sphacelia* appartenant à une forme ascosporée du genre *Claviceps* ou *Balansia* de la famille des Hypocréales (Fig. 52, A).

Le jeune ovaire, envahi par une masse mycélienne compacte, évolue en un corps sclérotoïde, allongé et arqué, atteignant 5-10 mm de long sur 2,5-3,5 mm de large (Fig. 52, B), de coloration verdâtre à la base et brun rougeâtre vers la partie supérieure, virant finalement au violet pourpre puis violet noirâtre. Ces sclérotes sont de dimensions plus réduites que l'ergot des céréales dû à *Claviceps purpurea* (Fries) Tul.

En coupe transversale, leur contour est irrégulier. La partie centrale est creuse, entourée d'une épaisse couche incolore.

Caractères microscopiques

La partie externe des sclérotes présente de nombreuses circonvolutions et est tapissée de conidiophores, très nombreux et denses, incolores, cylindriques, à extrémité pointue, et qui mesurent 20-30 × 2,5-3 μ. A leur extrémité naissent solitairement les conidies, qui sont hyalines, unicellulaires, longuement ovoïdes à fusoïdes, droites ou faiblement arquées et très souvent biguttulées. Dimensions : 14-21 × 3,5-4 μ.

Taxonomie

Les nombreux échantillons récoltés au Tchad ne portaient que la forme *Sphacelia*. La forme ascosporée n'a pu être observée, et, de ce fait, nous ne savons pas si elle se rattache au genre *Claviceps* ou au genre *Balansia*.

A. Chevalier (35), en 1931, signale sur pénicillaire, *Balansia claviceps* Speg. récolté au Sénégal. Chevaugeon (36) qui, en 1951, a observé la forme *Sphacelia* sur *Pennisetum typhoideum* en A. O. F. sans trouver la forme parfaite, pense que ce *Sphacelia* se rattache à *Balansia claviceps* décrit par Speggazini (*Soc. Cient. Argentina*, An. 19, 45-46, 1885).

Très souvent sur les sorghos, nous avons constaté le *Sphacelia*, entr'autres à la Station du Ba-Illi, sous forme de mielat, mais nous n'avons pu trouver de sclérotes. Roger (188) qui a trouvé la forme *Sphacelia* sur *Pennisetum*, dont la description des sclérotes, la forme et les dimensions des conidies correspondent à celles que nous avons données, la décrit sous le nom de *Sphacelia sorghi* Mc Rae signalé aux Indes et pense que cette forme conidienne se rattache à un *Claviceps*, peut-être *Claviceps purpurea* (Fries) Tul. ou *Claviceps pusilla* Ces.

Mais à notre avis, quoique nous pensons qu'il s'agit ici probablement de *Balansia claviceps* Speg. il faut connaître la forme parfaite pour pouvoir se prononcer avec certitude. Elle ne s'obtient qu'après la germination des sclérotes qui nécessite certainement des conditions particulières.

Répartition géographique

En 1926, Ritchie (183) accuse la forme *Sphacelia* de provoquer une grave maladie des petits mils au Tanganyika,comparable à celle qui sévit en Gold Coast et au Kenya sur *Sorghum*.En Ouganda, elle est très commune sur *Pennisetum purpureum* et *P. typhoideum*, et serait introduite du Tanganyika. Les essais de Small (201) en vue de trouver le stade parfait ont échoué. Selon Bunting (27) le stade sclérote d'un champignon trouvé sur épis de *P. typhoideum* appartiendrait au genre *Sphacelia*. Deux ans plus tard, en 1928, il le signale à nouveau dans la même colonie (29). En 1931, Chevalier (l. c.) le décèle sur échantillons du Sénégal pendant que Deighton (50) le reconnaît en Sierra Leone. D'après Chevaugeon (l. c.), toutes les variétés de petits mils cultivées en Casamance en sont affectées.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par ce champignon au Tchad, en 1952, étaient importants, dépassant dans certaines plantations 10 % et estimés à environ 5 % dans l'ensemble. Il est fort possible que les ergots contiennent des principes toxiques susceptibles de provoquer des troubles organiques. Bunting (l. c.) signalait en 1926 que l'ergot des *Pennisetum* en Gold Coast avait sur les animaux les mêmes effets que les ergots de *Claviceps*. D'après Nobindro (148), une espèce indéterminée du genre *Balansia* a provoqué en 1934 la mort des chats et des chèvres aux Indes. Roger (l. c.) signale des cas d'ergotisme observés chez les populations autochtones du Sénégal, se manifestant par des troubles intestinaux.

Pour éviter l'extension de ce parasite d'une année à l'autre, le seul moyen consiste à faire le triage des graines pour éliminer les ergots.

La contamination des panicules et des épis se produit par les spores, qui se forment abondamment sur les sclérotes et sont transportées sur les épis et panicules en floraison par le vent et surtout par les insectes attirés sur les fleurs par la matière sucrée sécrétée par le champignon. On peut donc également conseiller d'éliminer et brûler les plantes attaquées lors de la floraison. Mais cette méthode ne paraît pas applicable dans les circonstances actuelles de la culture.

Tolyposporium penicillariae Bref.

Le « charbon couvert » des mils à chandelle est un parasite très répandu dans presque toutes les plantations du Tchad, sévissant avec une intensité variable suivant les lieux.

Caractères macroscopiques

Tolyposporium penicillariae provoque une destruction partielle des fleurs des petits mils. Il transforme les ovaires en des sacs globuleux proéminents, à parois au début vert clair puis brun noirâtre, mesurant 4-6 × 3-4 mm. Ils contiennent une masse agglutinée de spores, qui s'échappent à maturité par une fente irrégulière. Le nombre des fleurs atteintes varie entre 10 et 80 % (Fig. 53, A).

Caractères microscopiques

Les spores sont brun jaunâtre à brun noirâtre, généralement ovales, polygonales ou subglobuleuses, lisses ou munies de quelques stries dressées (Fig. 53, B). Dimensions : 8-12 × 7,5-9 μ. Elles sont réunies en glomérules elliptiques, globuleux ou de forme irrégulière, brun noir, pouvant atteindre 50-160 × 30-110 μ (Fig. 53, C).



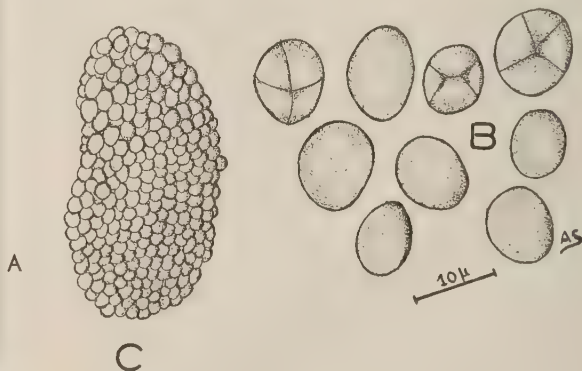


Fig. 53. *Tolyposporium penicillariae* Bref.
A : épi de *Pennisetum* partiellement atteint par le « charbon couvert » des pénicillaires.
B : spores du champignon. C : glomérule de spores.

Biologie

L'infection se produit, selon Bhatt (15), au moment de la floraison. Les fleurs sont plus sensibles à un stade précoce de leur développement, avant que les stigmates et les anthères ne soient perceptibles extérieurement. Après la pollinisation, leur sensibilité est pratiquement nulle.

Les hyphes envahissent les fleurs par deux voies différentes. La plupart pénètrent directement dans le réceptacle à travers les stigmates tandis que les autres filaments mycéliens se ramifient et pénètrent l'ovaire. Ils atteignent l'embryon et l'albumen par le nucelle et le micropyle et réduisent les parois latérales de l'ovaire en même temps qu'ils se gélatinisent pour former les parois du sore.

La durée d'évolution du parasite, depuis l'infection jusqu'à l'apparition des sacs sporifères, est environ de quinze jours. D'après VASUDEVA et SESHADRI IYENGAR (240), les chlamydospores transportées par le vent dès leur libération des sores, sont susceptibles de germer immédiatement et de contaminer d'autres mils en voie de floraison. L'humidité est en relation directe avec le pourcentage d'infection des fleurs et la germination des spores ; ils varient tous les trois dans le même sens.

Répartition géographique

En 1922, selon MC RAE (170), *Tolyposporium penicillariae* infligeait des pertes annuelles considérables dans les cultures de mils aux Indes. En Afrique, différents auteurs l'ont signalé, citons : RITCHIE (183) au Tanganyika, BUNTING (28) en Gold Coast et DEIGHTON (49) en Sierra Leone, sur *Pennisetum typhoideum* ; MALLAMAIRE (118) au Soudan Français sur *P. spicatum*. D'après CHEVAUGEON (36) il peut causer des dégâts notables tant au Soudan qu'en Casamance.

Dégats et moyens de lutte

Au Tchad, ce grave parasite présente un caractère endémique et l'importance des dégâts qui, dans certaines plantations, atteignent 15 % et dans l'ensemble 10 %, est due au fait que les pénicillaires, comme les sorghos, sont cultivés pendant plusieurs années sur les mêmes terrains. La maladie s'intensifie chaque année par les nombreuses spores qui se répandent sur le sol d'une part et, d'autre part, par les semences qui en sont souillées.

Les avis sont partagés sur le mode de propagation de la maladie. Tandis que MC RAE (l. c.) observait la présence de mycélium dans des graines apparemment normales, dont il occupe le scutellum et les enveloppes près de l'embryon, BHATT (l. c.) affirme au contraire que les semences ne jouent aucun rôle dans l'infection puisque, d'après lui, elles ne portent pas de mycélium latent interne. La transmission de la maladie se ferait donc uniquement par les spores, qui souillent les enveloppes des semences ou qui hivernent dans le sol sans perte appréciable de leur vitalité, et qui, germant au cours de la saison humide suivante, attaquent les nouvelles cultures de *Pennisetum* faites sur le même terrain.

MC RAE conseille la désinfection des semences soit par immersion dans l'eau chaude à 60° C pendant dix minutes, soit par action de vapeurs chaudes de formol pendant vingt minutes à 98° C. Il considère efficaces ces deux procédés mais leur reproche de réduire légèrement le pourcentage de germination. De son côté, BHATT suggère l'emploi de variétés à floraison tardive qui aurait lieu en période sèche et les pénicillaires échapperaient ainsi à l'infection. Plus récemment (1948-1949) et toujours aux Indes (4,5), des essais de désinfection externe des semences ont été faits avec le Ceresan et l'Agrosan GN. De 2,8 % ils ont fait tomber respectivement l'infection à 0,7 et 1,5 %.

Nous conseillons les mêmes moyens de lutte contre ce charbon des pénicillaires que ceux recommandés contre le « charbon couvert » des sorghos (cf. pp. 651-4) c'est-à-dire la rotation des cultures, la désinfection externe des semences ainsi que la recherche et l'emploi de variétés résistantes.

Nous exprimons notre vive reconnaissance au R. P. Ch. TISSERANT, botaniste à la Station Centrale de Boukoko, qui a bien voulu rédiger les diagnoses latines des espèces nouvelles décrites dans ce travail.

Laboratoire de Phytopathologie de la Station Centrale de Boukoko
(A. E. F.), juin 1953.

BIBLIOGRAPHIE

1. Agriculture in the Sudan. XVIII + 974 p., 85 pl., 123 fig., 14 cartes (2 col.), *London Oxford University Press*, 1948.
2. ALLISON (J. L.), CHAMBERLAIN (D. W.). — Distinguishing characteristics of some forage-grass diseases prevalent in the North Central States. *Circ. U. S. Dep. Agric.* 747, 16 p., 16 fig., 1946.
3. ANDREWS (F. W.), CLOUSTON (T. W.). — Section of Botany and Plant pathology. *Rep. Dep. Agric. For. Sudan, Govt.*, 1937, Part II, pp. 32-46, 7 graph. (? 1939).

4. Annual Administrative Report of the Department of Agriculture, United Provinces for the year 1947-48. 89 p., 1949.
5. Annual Administrative Report of the Department of Agriculture, Uttar Pradesh, for the year ending 30th June 1949. 125 p., 1950.
6. Annual Report of the Mycological section for the year ending the 31st March, 1936. *Rep. Dep. Agric. Centr. Prov. Berar*, pp. 26-9, 1936.
7. ANSTEAD (R. D.). — Report on the operations of the Department of Agriculture Madras Presidency for the official year 1923-24. 41 p., 1 carte, 1924.
8. ASTHANA (R. P.). — Cheap and simple control of grain smut of *Sorghum*. *Mag. Agric. Coll. Nagpur*, XX, 1, pp. 6-9, 1947.
9. BAIN (D. C.) — The sooty stripe disease of *Sorghum*. *Phytopathology*, 35, pp. 738-9, 1 fig., 1945.
10. — . — Fungi recovered from seed of *Sorghum vulgare* PERS. *Phytopath.*, 40, 5, pp. 521-2, 1950.
11. - et EDGERTON (C. W.). — Two leaf-spot diseases on *Sorghum* and related grasses. Abstr. *in Phytopath.*, 32, 1, p. 1, 1942.
12. — . — The zonate leaf spot, a new disease of *Sorghum*. *Phytopath.*, XXXIII, 3, p. 220-6, 3 fig., 1943.
13. BARKER (H. D.). — Plant diseases and pests in Haïti. *Intern. Rev. Sci. and Pract. Agric.*, N. S., IV, pp. 184-7, 1926.
14. BEATTIE (A. G.). — Annual Report, Agricultural Department. Nigeria, 1945. 38 p., 1948.
15. BHATT (R. S.). — Studies in the Ustilaginales. I. The mode of infection of the Bajra plant *Pennisetum typhoides* STAPF.) by the smut *Tolyposporium penicillariae* BREF. *J. Indian Bot. Soc.*, XXV, pp. 163-86, 1 pl., 19 fig., 1946.
16. BOEDIJN (K. B.). — Ueber einige phragmosporen Dematiazeen. *Bull. Jard. bot.* Buitenzorg, 1933.
17. BONING (K.) et WALLNER (F.). — Welke, Fusskrankheit und andere Schädingungen an Mais durch *Colletotrichum graminicolum* (CES.) WILSON. *Phytopath. Zeisch.*, IX, 1, pp. 99-110, 7 fig., 1936.
18. BORGHARDT (A. I.). — Principes de base sur les mesures proposées pour l'élimination totale des charbons des céréales en U. R. S. S. *Bull. Plant Protection*, *Leningrad*, ser. II (*Phytopath.*), 1932, nº 2, 79 p., 18 fig., 1932 (en russe).
19. BOURIQUET (G.). — Les maladies des plantes cultivées à Madagascar. Ed. Lechevalier, Paris, 1946.
20. BOURNE (B. A.). — Some pathological observations on sugar-cane × *Sorghum* hybrid in Florida. *Phytopath.* XXIV, 11, pp., 1314-5, 1934.
21. — . — Studies on the ring spot disease of Sugar-Cane. *Florida Agric. Exper. Stat. Techn. Bull.* 267, 76 p., 21 fig., 2 graph., 1934.
22. BREMER (H.), ISMEN (H.), KAREL (G.), OZKAN (H.) et OZKAN (M.). — Beitrage zur Kenntnis der parasitischen Pilze des Turkei. II *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, ser. B, XII, 4, pp. 307-34, 2 fig., 1947.
23. BREMER (H.) et OZKAN (M.). — Dari rastigi ve mücadelesi. *Zir. Derg.*, II, 101, pp. 21-6, 2 fig., 1950.
24. BRITON-JONES (H. R.). — The smuts of Millet. *Min. Agric. Egypt. Bull.* 18 (Bot. sect.), 6 p., 3 pl., 1922.
25. BUBAK (F.). — Pilze von verschiedene Standorten. *Ann. Mycol.*, 14, pp. 341-52, 1916.
26. BUCHHEIM (A.). — Einfluss von Brandbefall auf Wachstum und Habitusbild der Wirtspflanze. *Phytopath. Z.*, VIII, 6, pp. 615-21, 3 fig., 1935.
27. BUNTING (R. H.). — Annual Report for the year 1925-26. *Rept. Agric. Dept. Govt. Gold Coast* for the period April 1925 to March 1926, pp. 32-33, 1926.
28. — . — Local cereal diseases in the records of the Mycological Division. *Year-Book Dept. of Agric. Gold Coast*, 1926 (Bull. 7), pp. 25-7, 4 pl., 1927.
29. - . — Fungi affecting Graminaceous plants of the Gold Coast. *Gold Coast Dept. of Agric. Bull.* 10, 51 + III p. 11 pl. (2 col.), 1928.
30. BUTLER (S. J.). — Notes on some rusts in India. *Ann. Mycol.*, 1914.
31. CARNE (W. M.). — Smut on Broom Millet and other *Sorghum*. *Journ. Dept. Agric. Western. Australia*, 2nd, ser., IV, p. 348, 1927.
32. CARVALHO (T. de.). — Relaçao preliminar de doenças encontradas em plantes e insectos com anataçoes fitopatologicas. 84 p., 9 pl., 25 fig., Colonia de Moçambique, Repartiçao de Agricultura Seccao de Micologia, 1948.
33. CASTELLANI (E.). — L'anthracnosi del « Teff » .*Nuovo G. bot. ital.*, N.-S., LV, 1, pp. 68-70, 1948.
34. CHAUDHURI (H.). — *Sclerospora graminicola* on Bajra (*Pennisetum typhoideum*). *Phytopath.* XXII, 3, pp. 241-6, 3 fig., 1932.
35. CHEVALIER (A.). — Une maladie du pénicillaire au Sénégal *Rev. Bot. appl.*, XI, 113, pp. 49-50, 1931.
36. CHEVAUGEON (J.). — Maladies des plantes cultivées en Moyenne-Casamance et dans le delta central nigérien. *Rev. Path. vég.* et *entom. agric.*, XXXI, 1, 51 p., 1952.
37. CHOWDHURY (S. C.). — A disease of *Zea mays* caused by *Colletotrichum graminicolum* (CES.) WILS. *Indian J. Agric. Sci.*, VI, 3, pp. 833-43, 2 pl. (1 col.), 1 graph., 1936.
38. CHRISTENSEN (J. J.). — The relation of soil temperature and soil moisture to the development of head smut of *Sorghum*. *Phytopath.*, XVI, 5, pp. 353-7, 1 graph., 1926.
39. CICCARONE (A.). — Italian East Africa. Plant diseases reported in 1939. *Int. Bull. Pl. Prot.*, XIV, 6, pp.117 M-9 M, 1940.
40. — . — Zonate leaf spot of *Sorghum* in Venezuela. *Phytopath.* 39, 9, pp. 760-1, 1949.
41. — . — Alcune osservazioni su *Cercospora sorghi* E. et E. *Ann. Sper. Agr.*, N.-S., 4, 2, pp. 281-9, 1 pl., 2 fig., 1950.
42. — . — Prime contributo alla conoscenza dei micromiceti dell'Africa orientale. *Mycopathologia*, 5,2-3, pp. 208-35, 1951.
43. — et MALAGUTI (G.). — Prime prove di campo e di laboratorio per la lotta contro *Sphacelotheca sorghi* (LK.). CLINT. e per la conoscenza della sua biologia in Venezuela. *Riv. Agric. subtrop. trop.*, 44, 7-9, pp. 145-77, 5 graph., 1950.
44. CIFERRI (R.) et GONZALES FRAGOSO (R.). — Hongos parasitos y saprofitos de la Republica Dominicana (8e série). *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat.*, XXVI, 10, pp. 491-9, 9 fig., 1926.

45. CLINTON (G. P.). — Brom-corn smut. *Agric. expt. Stat. Illinois*, Bull. 47, 1897.
46. CONNERS (I. L.) et SAVILLE (D. B. O.). — Twenty-third Annual Report of the Canadian Plant Disease survey, 1943, XVIII, 122 p., 3 graph., 1944.
47. DADE (H. A.). — Annual Report, 1925-1926. *Rept. Agric. Dept. Govt. Gold Coast* for the period April 1925 to March 1926, pp. 33-6, 1926.
48. DASTUR (J. F.). — Report of the Mycologist, Central Provinces and Berar, for the year ending the 31 st March, 1938. *Rept. Dep. Agric. Cent. Prov. Behar*, 1938, pp. 30-2, 1939.
49. DEIGHTON (F. C.). — Mycological Section *Ann. Rept. Lands. and Forests Dpt. Sierra Leone* for the year 1927, pp. 13-7, 1928.
50. — . — Mycological work. *Ann. Rept. Agric. Dept. Sierra Leone* for the year 1930, pp. 28-31, 1931.
51. — . — Mycological work. *Rep. Dep. Agric. S. Leone*, 1935, pp. 25-6, 1936.
52. DEY (P. K.). — Plant pathology. *Adm. Rep. Agric. Dep. U. P.*, 1945-46, pp. 43-6, 1948.
53. DIEHL (W. W.). — *Ascochyta sorghina* SACC. on *Sorghum* in Alabama. *Plant. Dis. Reptr.*, XXI, 16, p. 309, 1937.
53 B — . — *Balansia* and the Balansiae in America. *U. S. Dept. of Agric., Agr. Monogr.* 4, 82 p., 11 pl., 1950.
54. DONALD (J. Mc). — Annual Report of the Mycologist for the year 1924. *Ann. Rept. Kenya Dept. of. Agric.* for the year ended 31st December 1924, pp. 106-11, 1925.
55. — . — Report of the Mycologist. *Ann. Rept. Kenya Dept. of Agric.* for the year ended 31st December, 1925, pp. 141-8, 1926.
56. — . — Annual Report of the Mycologist for 1927. *Ann. Rept. Dept. of Agric. Kenya* for the year ended 31st December, 1927, pp. 225-30, 1928.
57. — . — Annual Report of the Senior Mycologist. *Rep. Dept. Agric. Kenya*, 1934, 11, pp. 24-39, 1936.
58. DRECHSLER (C.). — Some graminicolous species of *Helminthosporium. I. Journ. Agric. Res.*, XXIV, 8, pp. 641-739, 33 pl., 1923.
59. DUNLAP (A. A.). — Lodging of *Sorghum* in Texas. *Plant. Dis. Reptr.*, XXII, 20, pp. 402-3, 1938.
60. DURRELL (L. W.). — Smut of Colorado grains. *Colorado Agric. Exper. Stat. Bull.* 334, 24 p., 10 fig., 1928.
61. DYER (R. A.). — Plant classification and control of crop diseases. *Fmg. in S. Africa*, 26, 309, pp. 488-90, 1951.
62. ELLETT (C. W.). — Leaf blight of corn. *Phytopath.*, XXXIII, 5, pp. 407-8, 1943.
63. ESFANDIERI (E.). — Les maladies des plantes cultivées et des arbres fruitiers des régions subtropicales au Nord de l'Iran. *Ent. Phytopath. appl. Tehran* 1947, 5, 11 p., 14 fig., 1947.
64. — . — Les charbons des céréales en Iran. *Ent. Phytopath. appl., Tehran*, 1948, 6-7, 20 p., 7 fig., 1948.
65. — . — Troisième liste des fungi ramassés en Iran. *Ent. Phytopath. appl. Tehran*, 1948, 8, 16 p., 1949.
66. FARIS (J. A.) et REED (G. M.). — Modes of infection of *Sorghum* by loose kernel smut. *Mycologia*, XVII, 2, pp. 50-67, 3 pl., 1925.
67. FICKE (C. H.) et JOHNSTON (C. O.). — Cultural characteristics of physiologic forms of *Sphacelotheca sorghi. Phytopath.*, XX, 3, pp. 241-9, 2 fig., 1930.
68. First Annual Report of the Scientific Department, Overseas Food Corporation, East Africa, Crop season 1947-48, 56 p., 2 graph (? 1949).
69. FISCHER (E.). — Ueber einige von E. GAÜMANN in Java und Celebes gesammelte Ustilagineen und Uredineen. *Ber Schweitz. Bot. Ges.* XLVII, pp. 419-24, 1937.
70. FITZPATRICK (H. M.), THOMAS (H. E.) et KIRBY (R. S.). — The *Ophiobolus* causing Take-all of Wheat. *Mycologia*, XIV, 1, pp. 30-7, 1 pl., 1 fig., 1922.
71. FOEX (E.). — Quelques observations sur les maladies du pied des céréales. *C. R. Ac. Agric. Fr.*, XXI, 12, pp. 501-5, 1935.
72. — . — ROSELLA (E.). — Etude sur les piétins des céréales. *C. R. Ac. Agric. Fr.*, XX, 13, pp. 480-3, 1934.
73. FOURNEAU (L.). — Note sur une affection cryptogamique du petit mil (*Panicum spicatum* ROXB.) causée par un Hyphomycète. *Rev. Bot. Appl.*, VIII ; 86, pp. 681-3, 1928.
74. GALLOWAY (L. D.). — Report of the Imperial Mycologist. *Sci. Rep. Agric. Res. Inst., New Delhi*, 1935-36, pp. 105-11, 1937.
75. GARNETT (C. B.). — Report of the Director of Agriculture. *Rep. Dep. Agric. Nyasald*, 1947.
76. — . — Report of the Director of Agriculture. *Rep. Dept. Agric. Nyasald*, 1947, 18 p., 1948.
77. GESCHELE (E.). — *Ustilago reiliana* KÜHN, Contribution à sa biologie (en russe). *Morbi Plantarum, Leningrad*, XVI, 2, pp. 150-5, 2 fig., 1927.
78. GOIDANICH (G.). — Le più importanti malattie del Sorgo, con speciale riferimento a quelle del sorgo zuccherino. *Industr. saccar. ital.* XXXII, 2, pp. 77-102, pp. 166-8, 2 col. pl., 25 fig. 1939.
79. — et SCARDOVI (V.). — Behaviour of *Sphacelotheca sorghi*, causal agent of covered smut of *Sorghum*, on sweet sorghum cultivated in Italy. *Int. Bull. Pl. Prot.*, XX, 11-12, pp. 102 M-4 M, 1946.
80. GONZALEZ FRAGOSO (R.). — Ustilagales de la flora espanola existentes en el herbario del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, XXIV, 3, pp. 116-27, 1924.
81. HANSING (E. D.) et JOHNSTON (C. O.). — Kansas Phytopathological notes. 1947. *Trans. Kans. Acd. Sci.*, 51, 3, pp. 318-23, 1948.
82. HASKELL (R. J.). — Diseases of cereal and forage crops in the United States in 1923. *Plant Dis. Reptr.*, Suppl. 35, pp. 244-317, 5 cart., 1924.
83. HEMMI (T.). — On the distribution of cereal rusts in Japan and the relation of humidity to germination of urediniospores of some species of *Puccinia. Proc. fifth Pacif. Sci. Congr.*, 1933, IV, pp. 3187-94, 1935.
84. HENDRICKS (F. L.). — Liste annotée des champignons congolais. I. *Publ. Inst. Nat. Etude Agron.Congo Belge*, 1, 2, pp. 125-44, 1944.
85. HIRSCHHORN (E.). — Las especias de *Sorosporium* de la flora argentina. *Rev. Mus. La Plata*, N. S., III, Secc. bot., pp. 335-54, 4 pl., 2 fig., 2 graph., 1941.
86. — . — Un nuevo parasito de « *Sorghum sudanense* » en la Argentina. *Rev. Argent. Agron.* VIII, 3, pp. 262-3, 1 pl., 1941.
87. HOFFMASTER (D. E.), MC LAUGHLIN (J. H.), RAY (W. W.) et CHESTER (K. S.). — The problem of dry rot caused by *Macrophomina phaseoli* (= *Sclerotium bataticola*). Abs. *in Phytopath.*, XXXIII, 12, pp. 1113-4, 1943.

88. Isenbeck (K.). — Untersuchungen über die Physiologie von *Sphacelotheca sorghi*, den gedeckten Kornerbrand von *Sorghum. Phytopath. Z.*, VIII, 2, pp. 165-82, 5 fig., 1935.
89. Johnston (C. O.) et Brooks (T. E.). — Kansas mycological notes, 1937. *Trans. Kans. Acad. Sci.*, XLI, pp. 121-3, 1938.
90. — et Mains (E. B.). — Relative susceptibility of certain varieties of *Sorghum* to rust., *Puccinia purpurea. Phytopath.*, XXI, 5, pp. 525-43, 7 fig., 1931.
91. — et Melchers (L. E.). — The control of *Sorghum* kernel smut and the effect to seed treatments on vitality of *Sorghum* seed. *Kansas Agric. Exper. Stat. Tech. Bull.* 22, 37 p., 1928.
92. Kansas Agricultural Experiment Station, Director's Report for the biennium July 1, 1922, to June 30, 1924. 145 p., 2 cartes, 1924.
93. Kansas Agricultural Station, Director's Report for the biennium July 1, 1924, to June 30, 1926. 162 p., 1926.
94. Kepner (R. A.) et Leach (L. D.). — A continuous spray-type seed treater. *Agric. Engng, St. Joseph, Mich.* 30, 11, pp. 519-23, 527, 2 fig., 2 diag., 1 graph, 1949.
95. Kirby (A. H.). — Control of plant pests and diseases. *Rept. Dept. Agric. Tanganyika Territory* for the twelve months ending 31st March, 1925, pp. 20-2, 1925.
96. Koch (E.) et Rumbold (C.). — *Phoma* on sweet *Sorghum. Phytopathology*, XI, 7 pp. 253-68, 3 pl., 3 fig., 1921.
97. Kulkarni (G. S.). — Conditions influencing the distribution of grain smut (*Sphacelotheca sorghi*) of jowar (*Sorghum*) in India. *Agr. J. of India*, 1922.
98. — . — Resistance of *Sorghum* to loose and covered smut. *Phytopath.* XIV, 6, p. 288, 1924.
99. — . — Baluchistan sulfur for Jowar smut. *Curr. Sci.*, XIII, 2, p. 48, 1944.
100. Lefebvre (C. L.) et Johnston (C. O.). — Kansas mycological Notes, 1935. *Trans. Kans. Acd. Sci*, 1936, XXXIX, pp. 95-101, 1937.
101. — et Sherwin (H. S.). — An undescribed species of *Helminthosporium* on Sudan grass and *Sorghum. Mycologia*, 40, 6, pp. 708-16, 2 fig., 1948.
102. Leukel (R. W.). — New fungicides and reduced fungicides doses for the control of kernel smut of *Sorghum. Phytopath.* XXXII, 12, pp. 1091-3, 1942.
103 — . — Chemical seed treatments for the control of certain diseases of *Sorghum. Tech. Bull. U. S. Dep. Agric.* 849, 24 p., 2 fig., 1943.
104. — . — Relative effectiveness of certain fungicides as seed protectants and disinfectants. *Plant. Dis. Reptr.* XXXI, 12, pp. 476-8, 1947.
105. — . — *Sorghum* seed treatment studies in 1951 (*Plant Dis. Reptr.* 35, 10, pp. 451-2, 1951.
106. — . — Livingston (J. E.). — Smut control in *Sorghum* and effect of dust fungicides and storage on emergence. *Phytopath.* XXXV, 8, pp. 645-53, 1945.
107. — et Martin (J. H.). — Loose kernel smut of Johnson grass. *Phytopath.* 40, 12, pp. 1061-70, 1950.
108. — et Lefebvre (C. L.). — *Sorghum* diseases and their control. *Farmers' Bulletin*, n° 1959, *U. S. Dept. of Agric.*, 1944, rev. 1951.
109. — , Melchers (L. E.), Swanson (A. F.). — Weak neak in *Sorghum. J. Amer. Soc. Agron.*, XXXV, 2, pp. 163-5, 1943.
110. — et Webster (O. J.). — *Sorghum* seed treatment tests in 1948. *Plant Dis. Reptr.*, 33, 1, pp. 38-9, 1949.
111. Lindtner (V.). — Gare Jugoslavije (Ustilaginales Jugoslaviae). Reprint. from *Bull. Mus. Hist. Nat. Serbe*, Ser. B., 1950, 3-4, 110 p., 4 pl., 2 fig., 1950.
112. Line (C. W.). — Work connected with insect and fungous pests and their control. *Ann. Rept. Dept. Agric. Gambia*, for the year 1925, 52 p., 4 pl., 1 carte, 1926.
113. Livingston (J. E.). — Charcoal rot of Corn and *Sorghum Res. Bull. Neb. agric. Exp. Sta.* 136, 32 p., 5 fig., 7 graph., 1945.
114. Lohman (M. L.) et Stokes (I. E.). — Stem anthracnose and rot of sorgo in Mississipi. *Plant Dis. Reptr.*, XXVIII, 3, pp. 76-80, 1944.
115. Luthra (J. C.). — India : Some fungal diseases of farm crops recently discovered in the Punjab. *Internat. Bull. of plant Protect.*, VI, 11, pp. 181-2, 1932.
116. — et Sattar (A.). — Some experiments on the control of loose smut, *Ustilago tritici* (Pers.) Jens., of Wheat. (*Indian Journ. Agric. Sci.*, IV, 1, pp. 177-199, 2 diag., 1934.
117. Luttrell (E. S.). — Grain *Sorghum* diseases in Georgia. 1949. *Plant Dis. Reptr.*, 34, 2, pp. 45-52, 1950.
118. Mallamaire (A.). — Note sur quelques insectes parasites et sur quelques maladies des plantes cultivées dans les terres irriguées de l'Office du Niger (Soudan Français). *Coton et Fibres tropicales*, 4, 1, pp. 19-24, 4 fig., 1 carte, 1949.
119. Marcy (D. E.). — Inheritance of resistance to the loose and covered kernel smuts of *Sorghum.* II, Feterita hybrids. *Bull. Torrey bot.* Cl. LXIV, 5, pp. 245-67, 2 graph., 1937.
120. Martin (E. F.). — Annual Report of the Department of Agriculture, Uganda protectorata. Report on Experimental work for the period Ist July 1945-31st March, 1946, 92 p. 1947.
121. Meehnan (F.), Murphy (H. C.). — A new *Helminthosporium* blight of Oats *Science*, CIV, 2705, pp. 412-4, 1946.
122. Mehta (R. R.). — Some new diseases of plant of economic importance in the Uttar Pradesh. *Plant Prot. Bull., New Delhi*, 2, 3, pp. 50-1, 1950.
123. — . — Observations on new and known diseases of crop plants of the Uttar Pradesh. (*Plant Prot. Bull. New* et *Delhi*, 3, 2, pp. 7-12, 1951).
124. — et Bose (S. F.). — A leaf-spot diseases of « Jowar » (*Sorghum vulgare* Pers.) hitherto unrecorded from India (*Curr. Sc.*, XV, pp. 49-50, 5 fig. 1946.
125. Melchers (L. E.). — Control of *Sorghum* kernel smut by the copper carbonate method. *Kansas Agric. Coll. Div. Coll. Exten. Leaflet* 224, 2 p., 1 fig., 1925.
126. — . — Diseases or cereal and forage crops in the U. S. A. in 1924. *Plant Disease Reporter, Suppl.* 40, pp. 106-91, 4 cartes, 1925.

127. Melchers (L. E.). — Physiologic specialization of *Sphacelotheca cruenta* (Kühn) Potter. *Journ. Agric. Res.*, XLVII, 5, pp. 339-42, 1933.
128. —, Ficke (C. H.) et Johnston (C. O.). — Physiologic specialization in *Sphacelotheca sorghi*. Abs. in *Phytopath.*, XX, 1, pp. 142-3, 1930.
129. — . — A study of the physiologic forms of kernel smut (*Sphacelotheca sorghi*) of *Sorghum*. *Journ. Agric. Res.* XLIV, 1, pp. 1-11, 2 fig., 1932.
130. — et Hansing (E. D.). — The influence of environmental conditions at planting time on *Sorghum* kernel smut infection. *Amer. J. Bot.* XXV, 1, pp. 17-27, 6 graph., 1938.
131. — . — The effect of *Sorghum* kernel smuts on the development of the host. *J. Agric. Res.*, LXVI, 4, pp. 145-65, 7 fig., 1943.
132. — et Walker (H. B.). — The copper carbonate dust method of controlling bunt of Wheat. *Kansas Agric. Exper. Stat. Circ.* 107, 14 p., 3 fig., 2 diag., 1924.
133. Mitra (M.). — *Helminthosporium* spp. on cereals and Sugar-cane in India. Part. I. *Diseases of Zea mays* and *Sorghum vulgare* caused by species of *Helminthosporium*. *Mem. Dept. Agric. India, Bot.* ser., XI, 10, pp. 219-42, 3 pl., 1923.
134. — . — Report of the Imperial Mycologist. *Scient. Repts. Agric. Res. Inst., Pusa*, 1929-1930, pp. 58-71, 1931.
135. — . — A study of certain *Fusaria*. *J. Indian Bot. Soc.* XIII, 4, pp. 255-68, 2 pl., 8 graph., 1934.
136. — et Mehta (P. R.). — Diseases of *Eleusine coracana* Gaertn and *E. aegyptiaca* Desf. caused by species of *Helminthosporium*. *Indian J. Agr. Sc.*, IV, 6, pp. 943-75, 4 pl. (1 col.), 7 graph., 1934.
137. Mitter (J. H.) et Tandon (R. N.). — A note in *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet. in Allahabad. *Journ. Indian Bot. Soc.*, IX, 4, p. 243, 1930.
138. Miura (M.). — Diseases of principal crops in Mandchuria. *Koshurei Agr. Exp. Stat. of the S. Mandchurian Railway Co*, Report nº 11, Janv. 1921.
139. Miyake (I.). — Studian über die pilze der Reisplanze in Japan. *J. Col. Agric. Imp. Univ. Tokyo*, 1910.
140. Moreau (C.). — Micromycètes africains. I. *Rev. Mycol., Suppl. Colon.*, 14, 1, pp. 15-22, 4 fig., 1949.
141. Morwood (R. B.). — Diseases of *Sorghum*. *Od. Agric. J.*, LXV, 2, pp. 140-2, 1 fig., 1947.
142. Muller (A. S.) et Chupp (C.). — Las *Cercospora* de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Cien. nat.*, VIII, 52, pp. 35-59, 1942.
143. Mattrass (R. M.). — A first list of Cyprus fungi. Nicosia, 1937.
144. Nicolas (G.) et Aggery (B.). — Remarques sur *Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroet. *Rev. Myc.*, 1941.
145. Nigam (B. S.). — Physiology of zonation-effect of light and temperature on zonation in *Acrothecium lunatum* Wakker. *J. Indian bot. Soc.* XV, pp. 115-23, 1 diag., 1936.
146. Nisikado (Y.) et Matsumoto (M.). — Weitere, vergleichende Untersuchungen über die durch *Lisea fujikuroi* Sawada und *Gibberella moniliformis* Sh. Wineland verursachten gramineenkrakheiten. *Ber. Ohara Inst. Landw. Forsch.*, V, 4, pp. 481-500, 3 pl., 1933.
147. Nisikado (Y.) et Miyake (C.). — Studies in the Helminthosporiose of the Rice plant. *Ber. ohara Inst. landw. Forschungen*, 11, 2, pp. 133-94, 9 pl., 1922.
148. Nobindro (U.). — Grass poisoning among cattle and goats in Assam. *Indian Vet. J.*, X, 3, pp. 235-6, 1934.
149. Noble (R. J.). — Australia : Notes on plant diseases recorded in New South Wales for the year ending 30 th June 1935. *Int. Bull. Pl. prot.*, IX, 12, pp. 270-3, 1935.
150. Noronha (E. de A.). — Notas fitopatologicas (de Agosto de 1948 a Maio de 1949). *Agron. angol.* 1949, 2, pp. 37-44, 1949.
151. — . — Subsidio para o estudo da flora micologica de Angola. *Agron. angol.*, 1951, 5, pp. 85-94, 1951.
152. Norton (J. B. S.). — A study of the Kansas Ustilagineae, especially with regard to their germination. *Trans., Acad. Sci. St-Louis*, 1898.
153. Olive (L. S.), Lefebvre (C. L.) et Sherwin (H. S.). — The fungus that causes sooty stripe of *Sorghum* spp. *Phytopathology*, XXXVI, 3, pp. 190-200, 4 fig., 1946.
154. Padwick (G. W.). — Plant protection and the food crops in India. I. Plant pests and diseases of Rice, Wheat, *Sorghum* and Gram. *Emp. J. exp. agric.*, XVI, 61, pp. 55-64, 1948.
155. — et Mundkur (B. B.). — Kulkarni's note on Baluchistan sulfur. *Curr. Sci.*, XIII, 2, pp. 48-9, 1944.
156. Pathology and mycology of corn. *Rep. Ia. Agric. Exp. Sta.*, 1943-44, Part. 11, pp. 62-6 (? 1945).
157. Patwardhan (G. B.). — Appendix M. Annual Report of the Plant Pathologist to Government of Bombay, Poona, for the year 1924-1925, *Ann. Rept. Dept. of Agric. Bombay Presidency* for the year 1924-25, pp. 156-8, 1926.
158. Pearl (R. T.). — Report of the Mycologist to the Government of the Central Provinces and Berar. *Rept Dept. Agric. Central Provinces and Berar*, for the year ending 30th June 1922, pp. 19-20, 1923.
159. Petch (T.). — Plant pests and diseases in Ceylon. *Trop. Agric.* LVII, 3, pp. 192-4, 1921.
160. Plant protection work in Madras State during the quarter ending 31st March 1951. *Plant Prot. Bull. New Delhi*, 3, 4, pp. 95-101, 1951.
161. Plymen (F. J.). — Reports on the working of the Department of Agriculture of the Central Provinces for the years ending the 31st March 1932 and the 31st March 1933. 40 p., 1933.
162. Pole Evans (I. B.). — Pasture, crop and insect problems of the Union, Annual Report of the Division of Plant Industry for the year ended 31 August. 1938. *Fmg. S. Afr.*, XIII, 153, pp. 519-38, 11 fig., 1938.
163. Porter (R. H.). — A preliminary report of surveys for plant diseases in East China. *Plant Disease Reporter*, Supplement 46, pp. 153-66, 1 carte, 1926.
164. Prillieux (E.). — Le charbon du sorgho, *Ustilago sorghi* (Lk.) Pass. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1895.
165. Primera Asamblea Latinoamericana de Fitoparasitologia. *Foll. Misc. Ofic. Estud. esp. Mex.* 4, 426 p., 7 pl., 3 fig., 6 diag., 7 graph., 3 cartes, 1951.
166. Principales enfermedades de origen parasitorio que fueron objeto de consulta en el semestre Enero-Junio de 1943. *Bol. Sanid. Veg. Chile*, III, 1, pp. 38-9, 1943.
167. Priode (C. N.). — Two hosts of the pokkak-bœng disease other than sugar-cane. *Phytopath.*, XXIII, 8, pp. 672-3, 1 fig., 1933.

168. Progress Reports from Experiment Stations season 1941-1942. 183 p., 1 fig., London *Empire Cotton growing Corporation*, 1943.
169. Progress Reports from Experiment Stations, season 1944-45. 142 p., 4 graph., 1 carte, London, *Empire Cotton growing Corporation*, 1946.
170. RAE (Mc W.). — Report of the Imperial Mycologist. *Agric. Res. Pusa, Scientific Reports* 1921-22, pp. 44-50, 1922.
171. — . — Economic botany. Part III, Mycology. *Ann. Rept. Board, Scientific Advice, India.* 1922-1923, pp. 31-5, 1924.
172. RAMAKRISHNAN (T. S.). — A leaf spot disease of *Andropogon sorghum* caused by *Cercospora sorghi* E. et E. *Mem. Dept. Agric. India*, Bot. ser., XVIII, 9, pp. 259-77, 4 pl., 5 graph., 1931.
173. — et SOUMINI (C. K.). — Studies on cereal smuts. I. *Puccinia penniseti* ZIMM. and its alternate host. *Indian Phytopathology*, 1, 2, pp. 97-103, 1 pl., 4 fig., 1948 (? 1949).
174. REED (G. M.). — Varietal resistance and susceptibility of Sorghums to *Sphacelotheca sorghi* (LK.) CLINTON and *Sphacelotheca cruenta* (KÜHN) POTTER. *Mycologia*, XV, 3, pp. 132-43, 2 pl., 1923.
175. — . — Reports on research for 1934. Plant Pathology. Rep. Brooklyn bot. Gdn. 1934. *Brooklyn Bot. Gdn Rec*, XXIV, 2, pp. 50-8, 1935.
176. — . — Reports on research for 1938. Plant pathology. Rep. Brooklyn bot. Gdn, 1938. *Brooklyn bot. Gdn., Rec.*, XXVIII, 2, pp. 47-51, 1939.
177. — et FARIS (J. A.). — Influence of environmental factors on the infection of Sorghums and Oats by smuts. I. Experiments with covered and loose kernel smuts of *Sorghum. Amer Journ. of. Botany* XI, 8, pp. 518-34, 7 graph., 1924.
178. — et MELCHERS (L. E.). — *Sorghum* smuts and varietal resistance in Sorghums. *U. S. Dept. of Agric. Bull.* 1284, 56 p., 10 pl. 1925.
179. — SWABEY (M.) et KOLK (L. A.). — Experimental studies on head smut of Corn and *Sorghum. Bull. Torrey Bot. Club.*, LIV, 4, pp. 295-310, 5 pl., 1927.
180. REICHERT (I.). — The smut diseases of *Sorghum* in Palestine. *Zionist Organ. Agric. Exper. Stat. and Colon. Dept. Div. of Exten.* Leaflet II, 10 p., 7 fig., 1926.
181. Report of the Division of Mycology and Plant Pathology. *Sci. Rep. Afric. Res. Inst. N. Delhi*, 1948-1949, pp. 177-90, 1951.
182. RHIND (D.). — Report of the Mycologist, Burma, for the period ending 30th June 1924. *Rangoon, Supdt. Govt. Printing and Stationery*, Burma, 6 p., 1924.
183. RITCHIE (Q. H.). — Entomological Report, 1925-26. *Rept. Dept. Agric. Tanganyika Territory* for the twelve months ending 31 st March, 1926, pp. 33-6, 1926.
183 B. ROBERT (A. L.). — Cultural and Pathogenic Variability in Single-Conidial and Hyphal Tip Isolates of *Helminthosporium turcicum* PASS. U. S. Dept. of Agric., Washington D. C., *Techn. Bull.*, nº 1058, 18 p., 1952.
184. ROBERTSON (H. F.). — Mycology. *Rept. on the operations of the Dept. of Agric. Burma*, for the year ended 30th June 1927, pp. 11-2, 1927.
185. ROBLES (L. H.). — The pathogenicity of *Helminthosporium* on Corn. *Phytopathology*, 39, 12, pp. 1020-8, 2 fig., 1949.
186. RODENHISER (H. A.). — Heterothallism and hybridization in *Sphacelotheca sorghi* and *S. cruenta. Journ. Agric. Res.* XLV, 5, pp. 287-96, 3 pl., 5 diag., 1932.
187. — Studies on the possible origin of physiologic forms of *Sphacelotheca sorghi* and *S. cruenta. J. Agric. Res.*, XLIX, 12, pp. 1069-86, 1 col. pl., 6 fig. 1 diag., 1 graph., 1934.
188. ROGER (L.). — Phytopathologie des pays chauds. T. I et II, *Encycl. mycol.* XVII et XVIII, Paris, 1951 et 1953.
189. RUMBOLD (C.) et TISDALE (E. K.). — Notes on *Phoma insidiosa* TASS., found on Sudan grass. *Phytopath.*, XI, 8, p. 345, 1921.
190. — . — *Phoma insidiosa* on *Sorghum. Phytopath.*, XI, 12, pp. 513-4, 1921.
191. SACCARDO (P. A.). — *Sylloge fungorum*, I -XXXI (1882-1931).
192. SACCAS (A. M.). — A propos de quelques champignons nouveaux parasites et saprophytes sur Maïs. *Rev. Path. vég. et entom. agric.*, XXX, 3, pp. 161-96, 1951.
193. SAVULESCU (T.) et RAYSS (T.). — Contribution à l'étude de la microflore de Palestine. *Ann. cryptog. exot.*, VIII, 1-2, pp. 49-87, 12 fig., 1935.
194. — SANDU-VILLE (C.), RAYSS (T.) et ALEXANDRI (V.). — L'état phytosanitaire en Roumanie au cours de l'année 1933-1934. *Inst. Cerc. Agron. al Românieі*, 24, 59 p., 7 fig., 1935.
195. SHAW (F. J. F.). — Report of the Imperial Mycologist. *Scient. Reports Agric. Res. Inst., Pusa*, 1920, 21, pp. 34-40, 1921.
196. SHIH (L.). — Über den Heterothallisms des Staubbrandes, *Sphacelotheca cruenta* (KUHN) POTTER der Mohrenhirse, *Andropogon sorghum* BROT. *Arch. Mikrobiol.* IX, 2., pp. 167-92, 9 fig., 1 graph., 1938.
197. SIMMONDS (J. H.). — Squirter disease of Bananas. *Queensland Agric. Journ.*, XL, 2, pp. 98-115, 3 pl., 1 graph., 1933.
198. — . — Squirter Disease of Bananas. *Queensland Agric. Journ.* XXXIX, 8, 1933.
199. — . — in Annual Report of the Department of Agriculture and stock, 2 cartes, 1949.
200. SMALL (W.). — Annual Report of the Government Mycologist for 1921. *Ann. Rept. Dept. Agric. Uganda*, 1921, pp. 49-57, 1922.
201. — . Diseases of cereals in Uganda. *Dept. Agric. Uganda Circ.* 8, 19 p., 13 fig., 1922.
202. SNOWDEN (J. D.). — Report of the Government Botanist for the period Ist April to 31 st December 1920. *Ann. Rept. Dept. of Agric. Uganda* for the nine months ending December 31, 1920, pp. 43-6, 1921.
203. — . — Report of the Acting Mycologist for the period November 10 th, 1925, to september 30th, 1926. *Ann. Rept. Uganda Dept. of. Agric.* for the year ended 31 st December, 1926, pp. 30-2, 1927.
204. — . — The cultivates races of *Sorghum.* Londres, 1936.
205. SOUMINI (C. K). — Investigations on cereal rusts. III. *Puccinia purpurea* CKE. *Indian Phytopathology*, 2, 1, pp. 35-8, 2 fig., 1949.

206. Sousa da Camara (E. de) et Branquinho de Oliviera (A. L.). — Contributio fungorum minima in Lusitania collectorum. Ustilaginales. I. *Lusit. agron.* VII, 2, pp. 101-8, 1945.
207. Sprague (R.) et Johnson (A. G.). — *Ascochyta* leaf spots of cereals and grasses in the United States. *Mycologia* 42, 4, pp. 523-53, 2 fig., 1950.
208. Standen (J. H.). — Hest unden of plant pathogens of Venezuela. *Plant Dis. Reptr. Suppl.* 212, pp. 59-106, 1952.
209. Stevens (F. L.). — The *Helminthosporium* foot-rot of wheat with observations on the morphology of *Helminthosporium* and on the occurence of saltation in the genus. *Illinois Dept. Registr. and Educ. Div. of Nat. Hist. Survey, Bull.* XIV, Art. V, pp. 76-185, 23 fig., 25 diag., 34 pl., 1922.
210. — . — Two species of *Physalospora* on *Citrus* and other hosts. *Mycologia*, XVIII, 5, pp. 206-17, 1926.
211. Stout (G. L.). — New Fungi on the Indian corn plant in Illinois *Mycologia* XXII, 6, pp. 271-87, 1930.
212. Su (M. T.). — Report of the Mycologist, Burma, Mandalay, for the year ending the 31st March, 1934, *Rep. Dep. Agric. Burma*, 1933-1934, pp. 25-33, 1934.
213. Subramaniam (L. S.). — Some new seedling diseases of Sugar-Cane. *Indian J. Agric. Sci.*, VI, 1, pp. 11-6, 3 pl. (1 col.), 1936.
214. Tai (F. L.). — Notes on Chinese Fungi. I. *Nanking Journ.*, II, pp. 171-9, 23 fig., 1932.
215. — . — Notes on Chinese fungi. VII. *Bull. Chin. Bot. Soc.*, II, 2, pp. 45-66, 5 pl., 1936.
216. Takasugi (H.) et Akaishi (Y.). — Studies on the smuts of Sorghums. I. Germination of spores of the loose kernel smut (*Sphacelotheca cruenta*) of *Sorghum. S. Mandchuria Ry Co. Agric. Exper. Stat. Res.* Bull. 11, pp. 21-60, 9 pl., 1933. Abst. in Exper. Stat. Record, LXX, 4, p. 492 1934.
217. — . — Studies on the smuts of Sorghums. (Second report). Germination and infection power of the loose kernel smut (*Sphacelotheca cruenta* (Kühn) Potter) of *Sorghum* and its prevention. *Res. Bull. S. Manchuria Rly Co* 16, pp. 49-75, 1937.
218. Tarr (S. A. J.). — Plant pathology. *Rep. Res. Div. Minist. Agric., Sudan Govt.*, 1948-49, pp. 47-65, 1951.
219. Tassi (F.). — In *Bulletino del Laboratorio Botanico della R. Universiti di Siena*, vol. I, p. 8, 1897.
220. Tehon (L. R.). — Notes on the parasitic fungi of Illinois. VI. *Mycologia* XXIX, 4, pp. 434-46, 9 fig., 1937.
221. Teng (S. C.). — Fungi of Nanking. II. *Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China, Bot.* Ser. VIII, I, pp. 5-48, 1932.
222. Thirumalacher (M. J.), Swamy (B. G. L.) et Basheer Ahmed Khan (K.). — Contributions to the flora of Nandi Hills. Part. I. Some interesting smuts and rusts. *J. Mysore Univ. N. S.*, Sect. B., III, 2, pp. 195-204, 23 fig., 1943.
223. Thompson (G. C.). — The *Sorghum* in Arizona. *Arizona Agric. Exp. Stat. Bull.*, 98, pp. 47-66, 6 fig., 1923.
224. Tisdale (W. H.), Melchers (L. E.) et Clemmer (H. J.). — A strain of *Sorghum* kernel smut which infects Milo and Hegari. *Abst. in Phytopath.* XVI, 1, p. 85, 1926.
225. — . — Strains of kernel smuts of *Sorghum. Sphacelotheca Sorghi* and *S. cruenta. Journ .Agric. Res.*, XXXIV, 9, pp. 825-38, 4 pl., 1927.
226. Tullis (E. C.). — *Fusarium moniliforme*, the cause of a stalk rot of *Sorghum* in Texas. *Phytopath.* 41, 6 pp. 529-35, 1 fig., 1951.
227. Uppal (B. N.). — Appendix M. Summary of the work done under the plant Pathologist to Government, Bombay Presidency Poona, for the year 1928-29. *Ann. Rept. Dept. Agric. Bombay Presidency* for the year 1928-29, pp. 199-204, 1930.
228. — . — Appendix M. Summary of the work done under the plant Pathologist to Government, Bombay Presidency, for the year 1929- 30. *Ann. Rept. Dept. of. Agric. Bombay Presidency* for the year 1929-30, pp. 233-36, 1931.
229. — . — India : *Rhizoctonia bataticola* on *Sorghum* in the Bombay Presidency. *Intern. Bull. of Plant Protect,.* V, 9, p. 163, 1931.
230. — . — Desai (M. K.). — The effectiveness of dust fungicides in controlling grain smut of *Sorghum. Agric. et Livestock in India*, I, 4, pp. 396-413, 1931.
231. — . — Two new hosts of the downy mildew of *Sorghum* in Bombay. *Phytopath.*, XXII, 6, pp. 587-94, 1 fig., 1932.
232. — et Kamat (M. N.). — Artificial infection of *Pennisetum typhoideum* by *Sclerospora graminicola. Agric. Journ. of India*, XXIII, 4, pp. 309-10, 1928.
233. — , Kolhatker (K. G.) et Patel (M. K.). — Blight and hollow stem of *Sorghum. Indian J. Agric. Sci.*, VI, 6, pp. 1323-34, 4 pl., 1 graph., 1936.
234. — et Malelu (J. S.). — A preliminary Report on Experiments in the control of grain smut of Jowar (*Andropogon sorghum*). *Agr. Journ. of India*, XXIII, 6, pp. 471-2, 1928.
235. Vaheeduddin (S.). — Observations and experiments on diseases of plants in Hyderabad State, India. *Proc. Minn. Acad. Sci.*, IV (1937), pp. 47-50, 1 fig., 1937.
236. — . — The production of a new physiologic race of *Sphacelotheca sorghi. Phytopath.*, XXVIII, 9, pp. 656-9, 1 diag., 1938.
237. — . — The pathogenicity and genetics of some *Sorghum* smuts. *Tech. Bull. Minn. Agric. Exp. Sta.* 154, 46 p., 6 pl., 4 fig., 1942.
238. — . — Two new physiologic races of *Sphacelotheca sorghi. Indian Phytopath.*, 3, 2, pp. 162-4, 1951.
239. Vasudeva (R. S.). — Incidence of important diseases in some of the important economic crops at the I. A. R. J. and its substation at kernel during 1949-50. *Plant Prot. Bull., New Delhi*, 3, 1, pp. 13-5, 1951.
240. — et Seshadri Iyengar (M. R.). — Secondary infection in the Bajra smut disease caused by *Tolyposporium penicillariae* Bref. *Curr. Sci.*, 19, 4, p. 123, 1950.
241. Viegas (A. P.). — Alguns fungos do Brasil. III. Ustilaginales. *Bragantia*, S. Paulo, IV, 12, pp. 739-51, 10 pl., 4 fig., 1944.
242. — . — Alguns fungos do Brasil. IV. Uredinales. *Bragantia*, S. Paulo, V, 1, pp. 1-144, 48 pl., 89 fig., 1945.
243. Viennot Bourgin (G.). — Les champignons parasites des plantes cultivées. 2 tomes, Paris, 1949.
244. Voglino (P.). — I fungi più dannosi alle piante coltivate osservati nella Provincio di Torino e regioni vicine nel 1921. *Ann. R. Acad. Agric. Torino*, LXV, (1922), pp. 53-64, 1923.

245. Wallace (G. B.). — Mycological work. *Ann. Rept. Dept. Agric. Tanganyika Territory* 1928 : 29, Part. II, pp. 35-6, 1930.
246. — . — The smuts of *Sorghum* and their control. *Tanganyika Dept. of Agric. Mycol.* Leaflet II, 6 p., 1931.
247. — . — Report of the Mycologist. *Ann. Rept. Dept. Agric. Tanganyika Territory* 1932, pp. 76-80, 1933.
248. — . — Report of the Mycologist, 1933, *Ann. Rept. Dept. of Agric. Tanganyika Territory*, 1933, pp. 76-8, 1934.
249. — . — Report on a plant disease survey in the Lake and Western Provinces and on the Central Railway, March April, by the Plant Pathologist. *Myc. Circ. Dep. Agric. Tanganyika* 17, 11 p., 1945.
250. — . — Annual Report of the plant pathologist, 1945, *Rept. Dep. Agric. Tanganyika*, 1945, pp. 144-7, 1948.
251. — et Wallace (Maud M.). — Tanganyika Territory fungus list : recent records. VI. *Mycol. Circ. Dept. Agr. Tanganyika*, 15, 2 p., 1945.
252. — . — Second supplement to the revised list of plant diseases in Tanganyika Territory. *E. Afr. Agric. J.* XIII, I, pp. 61-4, 1947.
253. — . — Tanganyika Territory fungus list ; recent records . IX. *Mycol. Circ. Dept. Agric. Tanganyika* 21, 6 p., 1947.
254. Wang (C. S.). — *Sclerospora graminicola* on millet in Minnesota. *Phytopathol.*, 1936.
255. Weimer (J. L.), Burton (G. W.) et Higgins (B. B.). — *Ascochyta sorghina* Sacc. on Sudan grass, Johnson grass and Sorghums in Georgia. *Plant. Dis. Rept.*, XXI, 21, p. 378, 1937.
256. Wickens (G. M.). — Report of Division of Plant Pathology for the year ending 31st December, 1936. *Rhod. agric. J.* XXXIV, 9, pp. 689-96, 1937.
257. Wilkinson (H.). — Annual Report of Mycologist. *Ann. Rept. Dept. of Agric. Kenya* for the year ending 31st December, 1926, pp. 152-7, 1927.
258. Wilson (G. W.). — The identity of the anthracnose of grasses in the United States. *Phytopath.*, 4, 2, 1914.
259. Wilson (C. G.) et Gray (F. V.). — 1951 national-cooperative turf fungicides trials. *Gold course Reptr.* (*ancienn. Greenkeep Reptr*). 20, 2, pp. 8-13, 1952.
260. Wollenweber (H. W.) et Reinking (O. A.). — Die Fusarien, ihre beschreibung Schadwirkung and Bekampfüng. Berlin, 1935.
261. Young (P. A.). — Epidemic of charcoal rot of Corn and other crops in East Texas. *Plant. Dis. Reptr.*, XXVIII, 29, pp. 898-9, 1944.
262. — , Lefebvre (C. L.) et Johnson (A. G.). — *Helminthosporium rostratum* on Corn. *Sorghum* and Pearl Millet. *Phytopathology*, XXXVII, 3, pp. 180-3, 2 fig., 1947.
263. Zaprometoff (N. G.). — Maladies des plantes cultivées en Asie Centrale. *Uzbeikistan Plant protection Stat. Phytopathol. Sect. Tashkent*, 165 p., 80 fig., 1925 (en russe).
264. — . — Matériaux pour la microflore de l'Asie Centrale. Part. I. *Pamphlet de l'Uzbekistan Plant Protection Exper. Stat. Phytopath. Sect., Tashkent*, 36 p., 2 fig., 1926.
265. Zundel (G. L.). — Notes on the Ustilaginales of the world. IV. *Mycologia*, XXXVI, 4, pp. 400-12, 1944.

RÉSUMÉ. — *Cette monographie porte sur cinquante-trois espèces fongiques récoltées en A. E. F. dans les plantations des Territoires du Tchad, d'Oubangui-Chari et du Moyen-Congo. Les caractères morphologiques de chaque espèce y sont donnés, ainsi que leur répartition géographique et — pour celles qui présentent un intérêt économique — les dégâts et les moyens de lutte.*

I *Sur* Sorghum vulgare :

1° Anthostomella appendiculata *n. sp.* et :

2° Anthostomella sorghi *n. sp. Pyrénomycètes foliicoles récoltés en Oubangui-Chari.*

3° Ascochyta sorghina Sacc. *Sphéropsidale* hyalodidymae. *Parasite foliicole très répandu sur toutes les variétés de sorghos cultivées au Tchad et en Oubangui. Dommages sérieux.*

4° Botryodiplodia sorghi Henn. *Sphéropsidale* phaeodidymae. *Sur tiges de* Sorghum *récoltées au Tchad et en Oubangui. Parasite peu répandu.*

5° Cercospora longipes Butl. Imperfecti, *Dématiée. Parasite foliicole récolté dans les plantations du Tchad et de l'Oubangui. Dégâts peu importants.*

6° Cercospora sorghi Ell. *et* Ev. (« *gray leaf spot* »). *Parasite foliicole très répandu dans les cultures du Tchad et de l'Oubangui. Dégâts assez importants.*

7° Colletotrichum graminicolum (Ces.) Wils. Imperfecti, *Mélanconiale. Parasite important des feuilles, gaines et tiges de sorghos, répandu dans les cultures du Tchad, d'Oubangui et du Moyen-Congo. Dégâts sérieux.*

8° Coniothyrium sorghi *n. sp. Sphéropsidale* phaeosporae. *Sur graines de panicules récoltées en Oubangui et au Moyen-Congo.*

9° Cryptovalsa sorghicola *n. sp. Pyrénomycète, Valsacée. Sur tiges mortes récoltées en Oubangui.*

10° Curvularia geniculata (Tracy et Earle) Boedijn. Imperfecti, *Dématiée* phragmosporae. *Parasite de tiges et gaines de sorghos récoltées en Lobaye (Oubangui).*

11° Curvularia lunata (Wakker) Boedijn. *Sur feuilles, gaines et panicules de sorghos récoltées dans les plantations du Tchad et d'Oubangui. Parasite peu important.*

12° Didymella sorghina *n. sp. Sphériale* hyalodidymae. *Sur feuilles languissantes récoltées en Oubangui et au Moyen-Congo.*

13° Didymosphaeria radicicola *n. sp. Sphériale* phaeodidymae. *Sur racines aériennes de sorghos récoltées en Oubangui.*

14° Dinemasporium sorghi *n. sp. Sphéropsidale, Excipulacée* hyalosporae. *Sur feuilles languissantes et mortes de sorghos récoltées en Oubangui.*

15° Fusarium graminearum SCHWABE. *Tuberculariacée. Parasite important des plantules et panicules, récolté en Oubangui. Dégâts graves mais peu répandus.*

16° Fusarium moniliforme SHELDON. *Parasite important des panicules, feuilles et tiges dans les cultures du Tchad et d'Oubangui. Dégâts importants.*

17° Gibberella fujikuroi (SAW.) WR. *Hypocréale, Nectriacée* hyalodidymae. *Forme ascosporée de* F. moniliforme. *Récolté sur tiges et panicules de sorghos au Tchad et en Oubangui.*

18° Gibberella zeae (SCHW.) PETCH. *Forme ascosporée de* F. graminearum. *Récolté sur tiges et panicules de sorghos au Tchad et en Oubangui.*

19° Gloeocercospora sorghi BAIN et EDGERTON. *Parasite foliicole très répandu au Tchad et en Oubangui, responsable de la maladie des taches zonées (« zonate leaf spot »). Dégâts assez sérieux.*

20° Glomerella cingulata (STON.) SPAULD et SCHRENK. *var.* sorghicola *n. var. Pyrénomycète, Sphériale* hyalosporae. *Récolté sur tiges de sorghos dans les plantations du Tchad et d'Oubangui.*

21° Glomerella sorghi *n. sp. Pyrénomycète, Sphériale. Parasite récolté sur tiges en Oubangui.*

22° Gonatobotrys africanus *n. sp. Hyphomycète, Mucédinée. Sur panicules récoltées en Oubangui et au Moyen-Congo.*

23° Helminthosporium turcicum PASSER. Imperfecti, *Dématiée, responsable de la « flétrissure des feuilles » (leaf blight). Parasite répandu dans les cultures du Tchad et d'Oubangui. Dégâts parfois importants.*

24° Leptosphaeria eustoma (FRIES) SACC. *Pyrénomycète, Sphériale* phaeophragmiae. *Parasite foliicole des sorghos au Tchad et en Oubangui. Dégâts peu importants.*

25° Leptosphaeria grisea PASSER. *Parasite foliicole récolté dans les plantations du Tchad et d'Oubangui. Dégâts peu importants.*

26° Leptosphaeria septovariata *n. sp. Sur racines exposées à l'air libre récoltées en Oubangui.*

27° Leptosphaeria sorghiphila (PERK.) SACC. *Parasite foliicole récolté en Lobaye (Oubangui). Dégâts peu importants.*

28° Melomastia graminicola *n. sp. Pyrénomycète, Sphériale* hyalophragmiae. *Sur tiges récoltées en Oubangui.*

29° Metasphaeria sorghi *n. sp. Pyrénomycète, Sphériacée* hyalodidymae. *Sur tiges mortes récoltées en Oubangui.*

30° Mycosphaerella holci TEHON. *Pyrénomycète, Sphériacée* hyalodidymae. *Parasite foliicole répandu au Tchad et en Oubangui. Dégâts limités.*

31° Nigrospora sphaerica (SACC.) MASON. *Dématiée* amerosporae. *Sur feuilles, gaines et panicules de sorghos récoltées au Tchad et en Oubangui. Parasite secondaire et saprophyte.*

32° Ophiobolus graminis SACC. *Pyrénomycète, Sphériacée* scolecosporae. *Récolté sur tiges dans les plantations de la Lobaye (Oubangui). Parasite important mais peu répandu.*

33° Ophiobolus leptosporus *n. sp. Sur gaines vivantes récoltées en Lobaye (Oubangui).*

34° Ophiobolus zeae SACCAS. *Sur gaines et tiges languissantes récoltées en Oubangui et au Tchad. Dégâts peu importants.*

35° Ophioceras sorghi *n. sp. Pyrénomycète, Sphériacée* scolecosporae. *Sur tiges mortes récoltées en Oubangui.*

36° Phoma insidiosa TASSI. *Sphéropsidale, Phomacée. Parasite des graines et feuilles récoltées dans les plantations du Tchad et d'Oubangui. Dégâts peu importants.*

37° Phyllosticta sorghiphila *n. sp. Spheropsidae, Phomacée hyalosporae. Parasite récolté sur feuilles vivantes au Tchad et en Oubangui.*

38° Physalospora brunneospora *n. sp. Pyrénomycète, Sphériale hyalosporae. Sur feuilles et gaines languissantes (Oubangui).*

39° Physalospora fusca STEVENS. *Sur jeunes feuilles (Oubangui).*

40° Physalospora sorghiphila *n. sp. Sur feuilles vivantes et languissantes (Tchad, Oubangui).*

41° Puccinia purpurea CKE. *Urédinale, Pucciniacée. Parasite important récolté en Oubangui et au Moyen-Congo. Dégâts variables.*

42° Ramulispora sorghi (ELL. et EV.) OLIVE et LEFEBVRE. *Parasite foliicole important, responsable de la maladie dite « sooty stripe », très commun au Tchad et en Oubangui. Dégâts parfois graves.*

43° Rhizoctonia bataticola (TAUB.) BUTL. *Parasite responsable de la pourriture noire des sorghos (« charcoal rot » ou « lodging »), observé au Tchad, mais peu répandu. Dégâts très limités.*

44° Sphacelotheca cruenta (KÜHN.) POTTER. *Ustilaginale, agent de la maladie appelée « kernel smut ». Ce charbon est répandu dans toutes les cultures de sorghos du Tchad et d'Oubangui. Parasite important des panicules, il détruit chaque année 5 à 10 % de la production.*

45° Sphacelotheca sorghi (LK.) CLINT. *Responsable de la maladie appelée « covered kernel smut », ce charbon est le plus grave et le plus répandu parmi les trois qui ont été observés dans les cultures de sorghos du Tchad et d'Oubangui, détruisant, suivant les années, 10-20 et parfois 50 % de la production.*

46° Sphaeronaema macrorostratum *n. sp. Spheropsidae hyalosporae. Sur tiges mortes récoltées en Oubangui.*

47° Sorosporium reilianum (KÜHN.) MC ALPINE. *Ce charbon, appelé « head smut », paraît moins répandu que les deux précédents dans les plantations de sorghos du Tchad et d'Oubangui.*

II *Sur* Pennisetum typhoideum :

48° Phyllosticta pennicillariae SPEG. Imperfecti, *Phomacée. Parasite foliicole très répandu dans les cultures de pénicillaires au Tchad. Dégâts peu importants.*

49° Placosphaeria *sp. Parasite foliicole très répandu au Tchad. Probablement forme conidienne de* Phyllacora penniseti *Syd.*

50° Puccinia penniseti ZIMM. *Pucciniacée très répandue au Tchad. Dégâts souvent sérieux.*

51° Sclerospora graminicola (SACC.) SCHROÉTER. *Péronosporale. Parasite grave des pénicillaires au Tchad. Dégâts parfois sérieux.*

52° Sphacelia *sp. Parasite très répandu dans presque toutes les plantations du Tchad. Dégâts importants.*

53° *Tolyposporium pennicillariae* BREF, *ou « charbon couvert » des pénicillaires. Parasite grave et très répandu au Tchad, il détruit 10-15 % de la production.*

SUMMARY. — *The present monography englobes fifty three fungi species collected in French Equatorial Africa, in plantations located in Tchad, Oubangui-Chari and Moyen Congo. It includes the morphological features of each of these species, their geographical distribution, and, for such that may be of economical importance, damages and control possibilities are also indicated.*

I *on* Sorghum vulgare :

1° Anthostomella appendiculata *n. sp. and.*

2° Anthostomella sorghi *n. sp. Pyrenomycetes Folicole. Collected in Oubanghi Chari.*

3° Ascochyta sorghina SACC. *Spheropsidae hyalodidymae. Leaf pest observed on every variety of sorghum grown in Tchad and Oubanghi. Causes serious damages.*

4° Botryodiplodia sorghi HENN. *Spheropsidae phaeodidymae. On sorghum stalks collected in Tchad and Oubangui. Restricted distribution.*

5° Cercospora longipes BUTL. Imperfecti *Dematiae. Leaf pest. Collected in Tchad and Oubangui plantations. Damages unimportant.*

6° Cercospora sorghi ELL. et EV. (*Gray leaf spot*) *Leaf pest widely spread in Tchad and Oubangui. Damages, rather heavy.*

7° Colletotrichum graminicolum (CES.) WILS. Imperfecti. *Melanconialae major pest of sorghum leaves, sheathes and stalks, passably spread in Tchad, Oubangui and Moyen Congo. Serious damages.*

8° Coniothyrium sorghi *n. sp. Spheropsidales* phaeosporae. *Found on panicle seeds. Collected in Oubangui and Moyen-Congo.*

9° Cryptovalsa sorghicola *n. sp. Pyrenomycetes, Valsacae. Found on dead stalks in Oubangui.*

10° Curvularia geniculata (Tracy et Earle) Boedijn. Imperfecti *Dematiae phragmospora sorghum stalks and sheathes pests. Collected in Lobaye (Oubangui).*

11° Curvularia lunata (Wakker) Boedijn. *On sorghum leaves, sheathes and panicles. Collected in Tchad and Oubangui. Pest of minor importance.*

12° Didymella sorghina *n. sp. Spherial* hyalodidymae. *On wilting leaves collected in Oubangui and Moyen-Congo.*

13° Didymosphaeria radicicola *n. sp. Spherial* phaeodidymae. *On aerial sorghum roots collected in Oubangui.*

14° Dinemasporium sorghi *n. sp. Spheropsidae Excipulacae* hyalosporae. *On wilting sorghum and dead leaves collected in Oubangui.*

15° Fusarium graminearum Schwabe. *Tuberculariacae. Major pest of seedlings and panicles collected in Oubangui. Serious damages in restricted areas.*

16° Fusarium moniliforme Sheldon. *Major pest of panicles, leaves and stalks of crops in Tchad and Oubangui. Serious damages.*

17° Gibberella fujikuroi (Saw.) Wr. *Hypocreal, Nectriacae* hyalodidymae *ascospore form of* F. moniliforme. *Collected on sorghum stalks and panicles in Tchad and Oubangui.*

18° Gibberella zeae (Schw.) Petch. *Ascopore form of* F. graminearum. *Collected on sorghum stalks and panicles in Tchad and Oubangui.*

19° Gloeocercospora sorghi Bain and Edgerton. *Leaf pest widely spread in Tchad and Oubangui, brings about zonate leaf spot. Damages rather serious.*

20° Glomerella cingulata (Ston.) Spauld and Schrenk *var.* sorghicola *n. var. Pyrenomycetes, Spherial* hyalosporae. *Collected on sorghum stalks in Tchad and Oubangui.*

21° Glomerella sorghi *n. sp. Pyrenomycete, Spherial. Collected on stalks in Oubangui.*

22° Gonatobotrys africanus *n. sp. Hyphomycete, Mucedinae. Collected on panicles in Oubangui and Moyen-Congo.*

23° Helminthosporium turcicum Passer. Imperfecti *Dematiae. Responsible for leaf blight. Widely spread in Tchad and Oubangui. Damages sometimes heavy.*

24° Leptosphaeria eustoma (Fries) Sacc. *Pyrenomycetes, Spherial* phaeophragmiae. *Leaf pest of sorghum in Tchad and Oubangui. Minor damages.*

25° Leptosphaeria grisea Passer. *Leaf pest. Collected in Tchad and Oubangui. Minor damages.*

26° Leptosphaeria septovariata *n. sp. On aerial roots. Collected in Oubangui.*

27° Leptosphaeria sorghiphila (Perk) Sacc. *Leaf pest. Collected in Lobaye (Oubangui). Minor damages.*

28° Melomastia graminicola *n. sp. Pyrenomycetes, spherial* hyalophragmiae. *On stalks collected in Oubangui.*

29° Metasphaeria sorghi *n. sp. Pyrenomycetes, Spheriacae* hyalodidymae. *On dead stalks collected in Oubangui.*

30° Mycosphaerella holci Tehon. *Pyrenomycetes, Spheriacae* hyalodidymae. *Leaf pest widely spread in Tchad and Oubangui. Minor damages.*

31° Nigrospora sphaerica (Sacc.) Mason. *Dematiae* amerosporae. *Collected on sorghum leaves, sheathes and panicles, in Tchad and Oubangui. Secondary pest and saprophyte.*

32° Ophiobolus graminis Sacc. *Pyrenomycetes, Spherial* scolecosporae. *Collected on stalks in Lobaye plantations (Oubangui). Important pest but not widely spread.*

33° Ophiobolus leptosporus *n. sp. On vegetating sheathes collected in Lobaye (Oubangui).*

34° Ophiobolus zeae Saccas. *On wilting sheathes and stalks collected in Oubangui and Tchad. Minor damages.*

35° Ophioceras sorghi *n. sp. Pyrenomycetes, Spherial* scolecosporae. *On dead stalks. Collected in Oubangui.*

36° Phoma insidiosa Tassi. *Spheropsidae, Phomacae. Pest of seeds and leaves collected in Tchad and Oubangui. Minor damages.*

37° Phyllosticta sorghiphila *n. sp. Spheropsidae, Phomacae* hyalosporae. *Pest collected on vegetating leaves in Tchad and Oubangui.*

38º Physalospora brunneospora *n. sp. Pyrenomycetes, Spherial* hyalosporae. *On wilting leaves and sheathes (Oubangui).*

39º Physalospora fusca STEVENS. *On* sound *leaves in Oubangui.*

40º Physalospora sorghiphila *n. sp. On sound and on wilting leaves. Tchad, Oubangui.*

41º Puccinia purpurea CKE. *Uredinal, Pucciniacae. Major pest collected in Oubangui and Moyen-Congo. Damages of unequal importance.*

42º Ramulispora sorghi (ELL. et EV.) OLIVE et LEFEBVRE. *Important leaf pest responsible for sooty stripe disease. Widely spread in Tchad and Oubangui. Damages caused are often heavy.*

43º Rhizoctonia bataticola (TAUB.) BUTL. *Responsible for charcoal rot or lodging, observed in Tchad. Not widely spread. Minor damages.*

44º Sphacelotheca cruenta (KÜHN) POTTER. *Ustilaginales, responsible for kernel smut. This disease may be observed in every sorghum plantation of Tchad and Oubangui. Major pest of the panicles. Reduces yield from 5 to 10 % annualy.*

45º Sphacelotheca sorghi (LK.) CLINT. *Responsible for covered kernel smut. This disease is the most serious of the three observed in sorghum plantations in Tchad and Oubangui and often destroying* 10, 20 *and even up to* 50 % *of the crops yield.*

46º Sphaeronaema macrorostratum *n. sp. Spheropsidae* hyalosporae. *On dead stalks collected in Oubangui.*

47º Sorosporium reilianum (KÜHN) MC ALPINE. *This head smut does not appear to be as widely spread as the two preceding smuts, in the sorghum fields of Tchad and Oubangui.*

II. *On* Pennisetum typhoideum :

48º Phyllosticta penicillariae SPEG. Imperfecti *Phomacae. Leaf pest. Widely spread in the penicillaria fields of Tchad. Minor damages.*

49º Placosphaeria *sp. Leaf pest. Widely spread in Tchad. Conidial form of* Phyllacora penniseti SYD.

50º Puccinia penniseti ZIM. *Pucciniacae. Widely spread in Tchad. Damages often heavy.*

51º Sclerospora graminicola SACC. SCHROËTER. *Peronosporal. Major pest of penicillaria in Tchad. Damages, sometimes heavy.*

52º Sphacelia *sp. Widely spread pest in nearly every plantation of Tchad. Damages, heavy.*

53º Tolyposporium penicillariae BREF. *Covered smut of penicillaria. Major pest and widely spread in Tchad, destroying from* 10 *to* 15 % *of crops yield.*

RESUMEN. — *La presente monographia abarca cincuenta y tres especies de hongos cosechadas en Africa Ecuadorial Francesa en plantaciones de los Territorios de Tchad, Oubangui-Chari, y del Moyen-Congo. Son consignados por cada una de las especies los caracteres morfologicos y su reparticion geografica, y, por las especies presentando un interes economico son indicados los danos y los medios de control.*

I. *Sobre* Sorghum vulgare :

1º Anthostomella appendiculata *n. sp. y* :

2º Anthostomella sorghi *n. sp. Pyrenomycete de las hojas cosechadas en Oubangui-Chari.*

3º Ascochyta sorghina SACC. *Spheropsidae* hyalodidymae, *parasito de las hojas, muy frecuente sobre todas las variedades de sorghum cultivadas en el Tchad y Oubangui. Danos serios.*

4º Botryodiplodia sorghi HENN. *Spheropsidae* phaeodidymae. *Sobre los tallos de sorghum cosechados en Tchad y Oubangui. Parasito poco frecuente.*

5º Cercospora longipes BUTL. Imperfecti *Dematica. Parasito del follaje colectado en las plantaciones del Tchad y del Oubangui. Danos poco importantes.*

6º Cercospora sorghi ELL. y EV. (*gray leaf spot*). *Parasito del follaje, muy frecuente en las plantaciones del Tchad y del Oubangui. Danos bastante importantes.*

7º Colletotrichum graminicolum (CES.) WILS. Imperfecti. *Melancoliale. Parasito importante de las hojas, vainas y tallos de sorghum, muy frecuente en los cultivos de Tchad, Oubangui y Moyen-Congo. Danos serios.*

8º Coniothyrium sorghi *n. sp. Spheropsidale* phaeosporae. *Sobre granos de paniculas colectadas en Oubangui y Moyen-Congo.*

9º Cryptovalsa sorghicola *n. sp. Pyrenomycete, Valsacea. Sobre tallos muertes cosechados en Oubangui.*

10º Curvularia geniculata (TRACY y EARLE) BOEDIJN. Imperfecti, *Dematica phragmosporae. Parasito de tallos y vainas de sorghum colectado en Lobaye (Oubangui).*

11º Curvularia lunata (WAKKER) BOEDIJN. *Sobre hojas, vainas o paniculas de sorghum colectadas en plantaciones de Tchad y Oubangui. Parasito de poca importancia.*

12º Didymella sorghina *n. sp. Spheriale* hyalodidymae. *Sobre hojas enflaquecidas colectadas en Oubangui y Moyen-Congo.*

13º Didymosphaeria radicicola *n. sp. Spheriale* phaeodidymae. *Sobre raices adventicias de sorghum cosechado en Oubangui.*

14º Dinemasporium sorghi *n. sp. Excipulacea* hyalosporae. *Sobre hojas enflaquecidas y muertas de sorghum, colectadas en Oubangui.*

15º Fusarium graminearum SCHWABE. *Tuberculariacea. Parasito importante de las plantulas y paniculas colectadas en Oubangui. Causa de danos serios pero poco frecuentes.*

16º Fusarium moniliforme SHELDON. *Parasito importante de paniculas, hojas y tallos en los cultivos de Tchad y Oubangui. Danos importantes.*

17º Gibberella fujikuroi (SAW.) WR. *Hypocrealea de* F. moniliforme. *Colectado sobre tallos y paniculas de sorghum en Tchad y en Oubangui.*

18º Gibberella zeae (SCHW.) PETCH. *Forma ascoporea de* F. graminearum. *Colectado sobre tallos y paniculas de sorghum en Tchad y en Oubangui.*

19º Gloeocercospora sorghi BAIN y EDGERTON. *Parasito de las hojas, muy frecuente en Tchad y en Oubangui, causador de (zonate leaf spot) enfermedad de la " manchas zonatas ". Danos bastante serios.*

20º Glomerella cingulata (STON.) SPAULD y SCHRENK. *var.* sorghicola *n. var. Pyrenomycete, Spheriale* hyalosporae. *Colectado sobre tallos de sorghum en Tchad y Oubangui.*

21º Glomerella sorghi *n. sp. Pyrenomycete, Spheriale. Parasito colectado sobre tallos en Oubangui.*

22º Gonatobotrys africanus *n. sp. Hyphomycete, Mucedinee. Colectado sobre paniculas en Oubangui y Moyen-Congo.*

23º Helminthosporium turcicum PASSER. *Imperfecti Dematiea, causando el enflaquecimiento de las hojas (" leaf blight "). Parasito encontrandose frecuentemente en los cultivos de Oubangui y de Tchad. Danos a veces importantes.*

24º Leptosphaeria eustoma (FRIES) SACC. *Pyrenomycete, Spheriale,* phaeophragmiae. *Parasito de las hojas de sorghum en Tchad y Oubangui. Danos de poca importancia.*

25º Leptosphaaria grisea PASSER. *Parasito de las hojas, colectado en cultivos de Tchad y Oubangui. Danos de poca importancia.*

26º Leptosphaeria septovariata *n. sp. Sobre raices desnudadas, colectadas en Oubangui.*

27º Leptosphaeria sorghiphila (PERK) SACC. *Parasito de las hojas. Colectado en Lobaye (Oubangui). Danos de poca importancia.*

28º Melomastia graminicola *n. sp. Pyrenomycete, Spherial* hyalophragmiae. *Sobre tallos colectados en Oubangui.*

29º Metasphaeria sorghi *n. sp. Pyrenomycete, Spheriacea* hyalodidymae. *Sobre tallos muertos colectados en Oubangui.*

30º Mycosphaerella holci TEHON. *Pyrenomycete, Spheriacea* hyalodidymae. *Parasito de las hojas frecuente en Tchad y Oubangui. Danos de poca importancia.*

31º Nigrospora sphaerica (SACC.) MASON. *Dematiea* amerosporae. *Sobre hojas, vainas y paniculas de sorghum colectadas en Tchad y Oubangui. Parasito secundario y saprofito.*

32º Ophiobolus graminis SACC. *Pyrenomycete, Spherialea* scolecosporae. *Colectado sobre tallos en cultivos de la zona de Lobaye (Oubangui).*

33º Ophiobolus leptosporus *n. sp. Colectado sobre vainas vivas de Lobaye (Oubangui).*

34º Ophiobolus zeae SACCAS. *Colectado sobre vainas y tallos enflanquecidos en Oubangui y Tchad. Danos de poca importancia.*

35º Ophioceras sorghi *n. sp. Pyronemycete, Spheriacea* scolecosporae. *Sobre tallos muertos colectados en Oubangui.*

36º Phoma insidiosa Tassi. *Spheropsidae, Phomacea. Parasito de semillas y de hojas colectadas en cultivos de Tchad y Oubangui. Danos de poca importancia.*

37º Phyllosticta sorghiphila *n. sp. Spheropsidae, Phomacea* hyalosporae. *Parasito colectado sobre hojas vivas en Tchad y Oubangui.*

38º Physalospora brunneospora *n. sp. Pyrenomycete, Spherial* hyalosporae. *Colectado sobre hojas y vainas enflaquecidas (Oubangui).*

39º Physalospora fusca Stevens. *Sobre hojas vivas (Oubangui).*

40º Physalospora sorghiphila *n. sp. Sobre hojas vivas y enflaquecidas (Tchad y Oubangui).*

41º Puccinia purpurea Cke. *Uredinale, Pucciniacea. Parasito importante colectado en Oubangui y Moyen-Congo. Danos variables.*

42º Ramulispora sorghi (Ell. y Ev.) Olive et Lefebvre. *Parasito importante de las hojas, causador de la enfermedad " sooty stripe " muy comuno en Tchad y Oubangui. Danos a veces serios.*

43º Rhizoctonia bataticola (Taub.) Butl. *Parasito causador de la podricion negra (charcoal rot o lodging). Observado en Tchad, poca frecuente. Danos de muy poca importancia.*

44º Sphacelotheca cruenta (Kühn) Potter. *Ustilaginal, causador del " kernel smut ". Esta enfermedad es muy frecuente en todos los cultivos de sorghum de Tchad y Oubangui. Parasito importante de las paniculas, destruyendo anualmente* 5 à 10 % *de la produccion.*

45º Sphacelotheca sorghi (Lk.) Clint. *Causador del " covered kernel smut ". Esta enfermedad es la mas seria y la mas frecuente de las tres que han sido observadas en los cultivos de sorghum de Tchad y de Oubangui, destruyendo segun los anos* 10 a 20 % *y a veces hasta* 50 % *de la produccion.*

46º Sphaeronaema macrorostratum *n. sp. Spheriopsidae* hyalosporae, *colectado sobre tallos y hojas muertas, en Oubangui.*

47º Sorosporium reilianum (Kühn) Mc Alpine. *Esta enfermedad (" head smut ") parece meno frecuente que las dos precedentes en los cultivos de sorghum de Tchad y Oubangui.*

II. *Sobre* Pennisetum typhoideum :

48º Phyllosticta penicillariae Speg. Imperfecti. *Phomacea. Parasito de las hojas muy frecuente de penicilarios en Tchad. Danos de poca importancia.*

49º Placosphaeria *sp. Parasito de las hojas muy frecuente en Tchad. Constituye probablemente una forma conidiana de* Phyllacora penniseti Syd.

50º Puccinia penniseti Zimm. *Pucciniacea muy frecuente en Tchad. Danos a veces serios.*

51º Sclerospora graminicola (Sacc.) Schroëter. *Peronosporal. Parasito serio de los penicilarios en Tchad. Danos a veces serios.*

52º Sphacelia *sp. Parasito muy frecuente en casi todas las plantaciones de Tchad. Danos importantes.*

53º Tolyposporium penicillariae. *Covered smut de los penicilarios. Parasito serio y muy frecuente en Tchad, destruyendo* 10 à 15 % *de la produccion.*



LA COLLECTIVITÉ RURALE AUTOCHTONE MODERNISÉE D'ANDILAMENA

Au cours de la première session du Conseil Supérieur du Paysanat, réunie à Tananarive le 9 mai 1952, *M. le Haut-Commissaire* Bargues *a exposé les conditions dans lesquelles devait être menée la grande entreprise de la modernisation du Paysannat Malgache.*

« L'agriculture et l'élevage, qui tiennent une place essentielle dans l'économie du Territoire, ne se développent pas de façon satisfaisante.

« La production rurale est pour une très large part autochtone et intéresse au moins 85 % *de la population malgache. La stagnation de cet élément s'oppose au progrès économique et risque de paralyser les efforts de la colonisation européenne.*

« Les méthodes arriérées de la production autochtone facilitent et accélèrent l'action destructive des éléments (*diminution des ressources hydrauliques, stérilisation et érosion du sol par le climat*), *au lieu de la combattre. Elles constituent le principal goulot d'étranglement.*

« Pour débloquer l'économie, base du progrès social, il faut remonter le courant, il faut moderniser le paysanat.

« L'homme de la brousse, livré à lui-même, ne peut découvrir seul les méthodes que la science a expérimentées, les moyens que la technique a mis au point. Si même il les découvre, ses seules ressources ne lui permettront pas de les mettre en pratique.

« Les efforts, peu nombreux et incomplets, tentés dans ce sens par quelques collectivités (*fokonolona*) *avec l'aide des Services publics, sont la preuve des possibilités offertes dans ce domaine, mais une modernisation sérieuse ne peut se concevoir sans une organisation capable de susciter les efforts, de les guider, de les faciliter et de les coordonner. »*

Ces considérations indiquent toute l'importance des études préliminaires indispensables à l'établissement d'une Collectivité rurale autochtone modernisée.

Andilamena, situé à proximité de la station agronomique du lac Alaotra, a notamment bénéficié, pour ce travail de base, des spécialistes et personnalités suivantes :

M. Y. Le Cheventon, administrateur de la F. O. M.
M. Marin, administrateur de la F. O. M.
M. Bosser, agrostologue de l'I. R. S. M.
M. Vaillant du service de l'Elevage.
M. Agnès, du service du Génie Rural.
M. Roche, pédologue
M. Velly, chimiste
M. Fritz, agronome
M. Dufournet, agronome
} du service de la Recherche agronomique

I. — GÉNÉRALITÉS

par **R. DUFOURNET**

Géographie *

La région d'Andilamena, trait d'union entre le pays Sihanaka et l'Androna des Tsimihety, est située à la limite Nord-Est des Hauts Plateaux.

Les coordonnées du poste d'Andilamena sont : 17° Sud et 48°30 Est.

Cette région est caractérisée par la dépression marécageuse d'Anosimboangy de 4.000 ha environ.

* Bibliographie : Etude géologique de la plaine d'Andilamena par Pierre Brenon.

Liste des villages. Population

Quartiers	Villages	Population	Contribuables
Andilamena	Andilamena	1.188	294
	Tsarahonenana	236	56
			66 Européens et assimilés non compris
		1.424	350
Ambatobe	Ambatobe	369	85
	Ambolonakoho	73	14
	Behorefo	115	25
	Ambodivoara	84	30
	Sahavolo	356	79
	Antanambao	73	22
	Sahasalazana	66	13
	Antsiradava	229	68
	Tranoambo	137	39
	Ambodilaitra	126	33
	Ambatateza	70	13
	Antsirabe	98	30
	Ankasina	22	8
	Mahatsinjo	30	5
		1.848	464
Ankaiafo-Sud	Ankaiafo-Sud	450	125
	Ataimby	51	14
	Antamanambo	57	19
	Ambinanitelo	32	10
	Ampanavahana	38	15
	Vodivato	165	49
	Analamongy	66	16
	Vohimarina	30	13
	Andranotsara	89	23
	Ambodihasina	73	19
	Mahatsara	92	22
	Ambongabe	133	34
		1.276	350
Antanimenabaka	Antanimenabaka	423	90
	Amparafaravolakely	61	14
	Ankarana	32	7
	Ankisaka	113	28
	Ambohitromby	150	41
	Antsahabe	34	14
	Ambinanindrano	6	3
	Amboavorikely	45	12
		864	209
Bemaitso	Bemaitso	471	88
	Betabakana	32	7
	Ambatolampy	164	30
	Fiadanana	107	20
	Ambohipianarana	82	18
	Betsontsona	36	7
	Ambodifamotsitra	161	40
		1.053	210
	Total	6.465	1.583

La cuvette située à une altitude moyenne de 900 m est probablement d'origine tertiaire. Elle est entourée de massifs (1.250 m) appartenant à la série éruptive ancienne :

au Nord et à l'Ouest : migmatites,
au Sud-Ouest : gabbro,
au Sud et à l'Est : migmatites granitoïdes.

Le marais est compartimenté par des îlots de terre ferme parfois assez étendus : Dizana, Antsiraka, Anosimboangy et Antanimenabaka.

Plusieurs petits cours d'eau alimentent la dépression. Ils présentent rapidement un régime marécageux accentué. Les principaux sont : l'Andranofahatra, la Soarivo et l'Ankaiafo du Sud, l'Ambatolango, la Behankana et l'Ankaiafo du Nord.

Du point de vue hydraulique, le marais dans son état actuel forme à la fois « frein et réserve ». Cela détermine finalement un « colmatage alluvial » important.

La Sandratsio, exutoire de la cuvette, est un cours d'eau d'importance médiocre. A la sortie du marais, il coule dans un étroit couloir et franchit les seuils d'Ampamakiambato entre les villages d'Ambatobe et de Beharefo.

Population

La C. R. A. M. s'étend à l'ensemble de la plaine et profite à plus de six mille habitants en majorité de caste Antanosimboangy, métis Sihanaka-Tsimihety.

Cette population est caractérisée par un niveau de vie médiocre et une production très faible.

Répartition des terres

La terre est très irrégulièrement répartie. Certains privilégiés sont, en fait, propriétaires de plusieurs dizaines d'hectares non cultivés. Beaucoup n'ont qu'un hectare de rizière et d'autres doivent se contenter de surfaces encore moindres.

A l'intérieur de la C. R. A. M., la distribution des terres doit être assainie.

Chaque membre de la collectivité doit bénéficier d'une surface de rizière aménagée convenable, et d'autant plus grande qu'il a davantage participé aux opérations de drainage.

Cette « réforme agraire », risque de présenter quelques difficultés que seule une Administration soucieuse des intérêts et de l'avenir du pays pourra surmonter.



Cliché : Dufournet.

Reste de forêt à la hauteur des seuils d'Ampamakimbato.



Cliché : Dufournet.

Erosion en « lavaka » dans la région du lac Alaotra.

Production actuelle

L'activité agricole de la population se limite à une riziculture primitive, tributaire d'un régime de pluies capricieux, et à un élevage particulièrement extensif, où le bœuf est absolument comparable à un produit de cueillette.

Rizière	1.500 ha	1.000 t.
Manioc	50 »	250 »
Maïs et divers	50 »	50 »
Arachide	50 »	20 »
Bœufs	35.000 têtes	

APERÇUS GÉOLOGIQUES
Andilamena



II. — ÉTUDE DU MILIEU

A) LE CLIMAT

par R. DUFOURNET

Le climat de la région appartient au type tropical d'altitude. Il présente trois saisons :

a) Une période sèche, ensoleillée, ventilée, de septembre à octobre. Ce dernier mois est souvent orageux.

b) Une saison des pluies de novembre à avril avec une pluviosité assez irrégulière.

c) Une saison des crachins de mai à fin août, aux températures relativement fraîches et avec un ciel souvent couvert.

La partie « Est » de la contrée, voisine de la grande forêt orientale, est relativement plus humide, avec des crachins plus nourris et une nébulosité plus forte.

PLUVIOMÉTRIE. MOYENNE DE LA PÉRIODE 1935-1953. DIX-HUIT ANS

Mois	Moyenne générale en mm	Nombre de jours de pluie	Année sèche 1941-42 mm	Année pluvieuse 1936-37 mm	Travaux rizicoles
a) Septembre	6,64	6	0	8	Préparation des terres
Octobre	21,89	4	51,9	2,7	Semis
b) Novembre	82,40	7	17,4	115,6	
Décembre	151,72	10	50,0	229,7	Repiquage
Janvier	233,80	14	222,0	381,5	
Février	202,37	16	185,4	215,5	
Mars	138,80	15	55,0	296,3	
Avril	33,90	7	0	34,7	Récolte
c) Mai	14,28	5	0	87	Possibilité de culture de pommes de terre et haricots
Juin	11,68	8	0	4,5	
Juillet	13,60	8	17	6,9	
Août	12,66	9	9,2	10	
Total	923,74	109	607,9	1.392,4	

EVAPORATION

MOYENNE JOURNALIÈRE

Mois	1950-51	1951-52	1952-53
Septembre	8,8 mm	8,0 mm	4,0 mm
Octobre	8,3	9,2	5,5
Novembre	7,6	9,5	4,1
Décembre	9,9	10,3	4,0
Janvier	4,2	7,8	3,9
Février	4,2	5,6	3,4
Mars	3,2	3,0	3,9
Avril	3,1	2,8	3,1
Mai	3,0	3,1	3,1
Juin	3,2	3,7	2,6
Juillet	2,9	4,3	2,6
Août	5,9	6,1	3,0

TEMPÉRATURE

Moyenne annuelle	19 à 20°
Maxima en janvier-février	30 à 31°
Minima en juillet-août	8 à 9°
Minima absolu : voisin de	3°

Conclusions sur le climat

Ce climat convient aux plantes tropicales et tout particulièrement aux riz et arachides cultivés en saison des pluies. Il est propice aux légumes et arbres fruitiers d'Europe. Il convient aussi au caféier d'Arabie.

Ces conditions sont enfin tout à fait convenables pour l'élevage du bœuf et du porc.

B) SOLS

par **P. ROCHE**

Schématiquement nous trouvons dans la région d'Andilamena les types de sols suivants :

1° Alluvions lacustres actuelles. Sols de marais.

A) Marais tourbeux peu évolués.

B) Marais évolués.

2° Sols gris sur colluvions.

3° Alluvions d'origine latéritique.

4° Alluvions jaunes lacustres anciennes (terrasses lacustres).

5° Argiles latéritiques en place.

Les alluvions jaunes lacustres anciennes reposent sur les argiles latéritiques en place par l'intermédiaire d'un lit de galets de quartz. Les blocs de quartz se retrouvent fréquemment ennoyés dans la masse des alluvions jaunes anciennes.



Cliché : Dufournet

La C. R. A. M. d'Andilamena. Le marais à *Cyperus madagascariensis* avant drainage.

Description des types de sols

1. Alluvions lacustres actuelles. Sols de marais

Les prélèvements effectués sur les parcelles de rizières longeant le drain primaire d'Andilamena font apparaître les différents stades d'évolution du marais drainé.

A. *Marais tourbeux peu évolués*. Cinquième parcelle de la C. R. A. M.

Profil de ce sol :

0 à 40 cm : horizon tourbeux noir, avec chevelu de racines, végétaux non décomposés.

40 à 80 cm : horizon limoneux, tourbeux, gris-noir, végétaux non décomposés.

Au-dessous de 80 cm : horizon argileux gris-bleuté compact.

Dans les zones submergées, où les effets du drainage ne se sont jamais fait sentir, on observe le profil suivant :

0 à 60 cm : tourbe brun-noir, limoneuse, végétaux non décomposés, nombreuses racines et radicelles.

60 à 180 cm : tourbe brun-rouge, noircissant à l'air, limoneuse, végétaux non décomposés.

Au-dessous de 180 cm : argile grise compacte.

L'épaisseur de la couche tourbeuse (horizon supérieur + horizon moyen) varie de 1 m à 2 m sur le sous-sol argileux.

Teneurs en éléments organiques et minéraux

	Horizon de surface	Horizon moyen	Sous-sol argileux
Mat. organique totale %	34 à 60	23 à 59	2 à 6
Humus ‰	13 à 32	4 à 16	0,9 à 4
Carbone organique %	17 à 35	13 à 34	1,5 à 4
Azote total ‰	4,2 à 8,2	3,2 à 7	1,6 à 2,6
Rapport C/N	24 à 50	29 à 60	6 à 19
P_2O_5 assimilable ‰	0,005 à 0,012	0,002 à 0,018	0,002 à 0,010
CaO échangeable ‰	0,96 à 1,89	0,80 à 1,55	0,86 à 1,60
K_2O échangeable ‰	0,010 à 0,188	0,04 à 0,197	0,01 à 0,08
Capacité d'échange T m. e. pour 100 g	33 à 73 m. e.	37 à 67 m. e.	17 à 31 m. e.
Bases échan. tot. S m. e. pour 100 g	5,2 à 8,5 m. e.	4,9 à 7,6 m. e.	4,7 à 6,7 m. e.
Degré de saturation $\frac{S}{T} \times 100$	9 à 15	7 à 13	13 à 25
pH	4,9 à 5,3	4,8 à 5,3	4,9 à 5,2

Ces sols tourbeux sont très riches en azote et en carbone organique : le rapport C/N varie de 25 à 60 pour la couche tourbeuse et de 6 à 19 pour le sous-sol argileux imperméable.

Les teneurs en éléments minéraux sont moyennes pour la chaux échangeable, faibles pour la potasse échangeable et l'acide phosphorique assimilable.

Les capacités d'échange très élevées (35 à 70 m. e. pour 100 g de sol) sont faiblement saturées par les bases échangeables dont la totalité ne dépasse pas 5 à 8 m. e. pour 100 g de sol.

Le pH indique une terre acide : 4,8 à 5.

Par drainage les sols de marais tourbeux se transforment en sol limono-humifère de 30 à 40 cm d'épaisseur sur le sous-sol d'argile grise compacte. Cette évolution a déjà été décrite pour les sols de marais récemment récupérés au lac Alaotra.

B. *Marais évolués.* Première et deuxième parcelle de la C. R. A. M.

Profil :

0 à 30 cm : horizon limono-humifère gris noir.

30 à 60 cm : horizon argileux gris compact.

Teneurs en éléments organiques et minéraux.



Cliché : DUFOURNET

La C. R. A. M. d'Andilamena. Le drainage des marais. Pelle mécanique au travail.

Ces sols de marais tourbeux humifères présentent dans l'horizon organique de surface des teneurs en matière organique de l'ordre de 6 à 24 %, en humus de 0,94 à 7 ‰. L'azote total varie de 0,8 à 6 ‰ et le rapport C/N se situe de 12 à 39.

D'après les prélèvements réalisés sur les rizières nouvellement récupérées, l'évolution du marais drainé est satisfaisante. L'horizon humifère en évolution présente des teneurs correctes en éléments minéraux, sauf pour l'acide phosphorique assimilable :

P_2O_5 assimilable : 0,002 à 0,007 ‰ en surface,
0,002 à 0,005 ‰ en profondeur (sous-sol argileux).

CaO échangeable : 0,56 à 1,03 ‰ en surface,
0,60 à 0,94 ‰ en profondeur,

K_2O échangeable : 0,03 à 0,1 ‰ en surface,
0,01 à 0,04 ‰ en profondeur,

MgO échangeable : 0,08 à 0,18‰ en surface,
0,11 à 0,22 ‰ en profondeur.

La capacité d'échange des bases atteint 15 à 51 m. e. pour 100 g de sol en surface et 7 à 25 m. e. pour 100 g de sol en profondeur (sous-sol argilo-limoneux).

La totalité des bases échangeables ne dépasse pas :

2,6 à 4,3 m. e. pour 100 g de sol dans l'horizon humifère de surface,

2,9 à 4,7 m. e. pour 100 g de sol dans le sous-sol argileux gris.

De ce fait le complexe absorbant n'est que très faiblement saturé :

9 à 16 % pour l'horizon humifère de surface,

17 à 32 % pour l'horizon argileux de profondeur, mieux saturé en bases échangeables.

Les teneurs en magnésie échangeables sont toujours convenables dans les sols de marais.

Le pH oscille entre 5,2 et 6.

Le profil 573, observé sur la deuxième parcelle de la C. R. A. M. piétinée avant le repiquage est caractérisé par un rapport C/N inférieur et de meilleures teneurs en éléments minéraux. Ce fait s'explique par un mélange de l'horizon argileux de profondeur à la couche humifère de surface.

2. Sols gris sur colluvions

En bordure de la cuvette, de nombreuses petites vallées en digitations sont comblées par des colluvions et recouvertes d'une végétation caractéristique de Graminées, où dominent *Trichopteryx dregeana*.



Cliché : DUFOURNET

La C. R. A. M. d'Andilamena. Le drainage des marais. Pelle mécanique au travail.



Cliché : DUFOURNET

La C. R. A. M. d'Andilamena. Scène de labour.

Le profil typique est le suivant (prélèvement N° 548) :

0 à 20 cm : horizon brun noir sableux, humide, de consistance meuble. Structure cohérente, anguleuse à éléments moyens. Radicelles nombreuses.

20 à 50 cm : horizon gris clair, sablo-limoneux, très humide, de consistance compacte à collante. Structure prismatique à éléments moyens. Nombreux cailloux et débris de roche pourrie provenant du colluvionnement. Concrétions ferrugineuses abondantes, veinules ferrugineuses suivant le parcours des racines.

Le plus fréquemment ces sols de bas de pente sont très sableux en profondeur : 90 à 60 % de sable grossier.

L'horizon supérieur est argilo-sableux ou sablo-limoneux.

Teneurs en éléments organiques et minéraux.

Dans la couche supérieure humifère, les teneurs en éléments organiques sont élevées :

Matière organique totale	2	à	12 %
Humus	2,2	à	9,7 ‰
Carbone organique	1,58	à	7,14 ‰

Rapport C/N compris entre 9 et 25.

En surface (0 à 35 cm) on a observé des teneurs moyennes en éléments minéraux.

Acide phosphorique assimilable	0,005 à 0,023 ‰
Chaux échangeable.................................	0,71 à 1,23 ‰
Potasse échangeable..................................	0,071 à 0,248 ‰
Magnésie échangeable	0,034 à 0,096 ‰

L'horizon sableux de profondeur est pauvre en éléments organiques et minéraux.

Le pH varie entre 5,1 et 5,7.

La capacité d'échange atteint 11 à 32 m. e. pour 100 g de sol.

La totalité des bases échangeables ne dépasse pas 3,4 à 5 m. e. pour 100 g de sol ; le degré de saturation du complexe d'échange est de l'ordre de 15 à 30 %.

Ces sols sont mieux pourvus en éléments minéraux que les sols de marais. Leur faiblesse réside dans le pourcentage élevé de sable grossier observé dans le sous-sol.

3. Alluvions d'origine latéritique

Ces alluvions sont très peu répandues sur le pourtour de la cuvette d'Andilamena.

Le profil typique suivant a été observé près du village d'Ambodifamotsy.

0 à 35 cm : horizon rouge beige, limono-argileux, humide, de consistance compacte à collante. Structure lamellaire. Présence de concrétions, d'humus.

35 à 80 cm : horizon rouge grisâtre, argileux, très humide, de consistance compacte à collante. Structure lamellaire.

80 à 100 cm : horizon limoneux tourbeux, c'est l'ancien sol de marais recouvert par 80 cm d'alluvions.

Formées à partir d'argile latéritique sur gabbro, ces baibo sont particulièrement lourds, argileux : les teneurs en (argile + limon) atteignent 62,9 % en surface, et 60,7 % en profondeur.

Ces terres sont faiblement pourvues en éléments organiques.

Teneurs faibles en acide phosphorique assimilable : 0,002 ‰.

Teneurs moyennes en chaux échangeable 1,84 ‰, et en potasse échangeable : 0,09 ‰.

La capacité d'échange est élevée : 25 à 30 m. e. pour 100 g de sol.

Le complexe absorbant est assez bien saturé par les bases échangeables : 42 %.

Le pH est de 5,3 en surface et 4,9 en profondeur.

Les alluvions fluviatiles dérivées de migmatites (massif du Vohibe, baibo d'Ambatolampy) sont plus micacées, mieux pourvues en acide phosphorique assimilable, moins riches en chaux et en potasse échangeables.

4. Alluvions jaunes lacustres

Les alluvions jaunes lacustres sont représentées sur le pourtour de la cuvette par de vastes plateaux recouverts d'une prairie graminéenne. Ce sont d'anciennes alluvions déposées sur les bords du lac, qui à une époque reculée devait occuper la région.

Caractéristiques physiques.

Ces alluvions sont limoneuses : les teneurs en limon oscillent entre 18 et 42 %. Seule, la terrasse située sous le village d'Ambolonakoa paraît sableuse : 48 % de sable grossier, 19 % de sable fin.

Les propriétés physiques en relation avec l'érosion indiquent pour ces sols un indice de dispersion élevé. Cet indice est égal au rapport : $\frac{\text{(argile + limon) dispersés à l'eau}}{\text{(argile + limon) dispersés à l'ammoniaque}} \times 100$. Pour l'horizon humifère de surface, ce coefficient atteint 10 à 25 % : cela signifie que 10 à 25 % de la fraction (argile + limon) de l'horizon humifère des alluvions jaunes est susceptible d'être entraîné par l'eau.

Le coefficient de dispersion le plus élevé est observé pour le prélèvement N° 1141, un des prélèvements les moins bien pourvus en humus et en matière organique totale.

L'indice d'agrégation : $\frac{\text{agrégats totaux \% — sable grossier \%}}{\text{agrégats totaux \%}} \times 100$, est compris entre 27 et 70 %. Cette valeur est faible. Cela indique que 27 à 70 % des agrégats totaux sont effectivement dus

à l'agrégation des particules de terre en éléments supérieurs à 0,2 mm, le reste des agrégats supérieurs à 0,2 mm est fourni par les sables grossiers. Les agrégats totaux atteignent 50 à 70 g pour 100 g de terre.

Indice de dispersion élevé, indice d'agrégation faible font de l'horizon supérieur humifère des alluvions jaunes lacustres une proie facile pour l'érosion en nappe, ce qui impose, au cours de leur mise en valeur, l'utilisation stricte des mesures antiérosives.



Cliché : DUFOURNET

La C. R. A. M. d'Andilamena. Tracteur au travail.

Eléments organiques.

L'horizon humifère de surface contient :

2,1 à 3,6 % de carbone organique.

0,9 à 1,8 ‰ d'azote total.

0,2 à 1,2 ‰ d'humus.

Le rapport C/N varie entre 5 et 16.

Ces teneurs en éléments organiques sont élevées comparées à celles des alluvions jaunes, que l'on trouve sur le pourtour du lac Alaotra et en particulier à la Station Agronomique. Ces derniers sols, présentent en effet des teneurs moyennes de l'ordre de :

1 à 2,5 % de carbone organique.

0,7 à 1 ‰ d'azote total.

0,6 à 1,4 ‰ d'humus.

Les terrasses lacustres d'Andilamena ont été très peu défrichées et cultivées, sauf aux environs immédiats de la ville. Ces terres doivent à la couverture continue par la prairie à *Heteropogon*, *Hyparrhenia*, une richesse satisfaisante en éléments organiques.

ÉLÉMENTS MINÉRAUX

	Horizon humifère de surface	Sous-sol jaune compact
Acide phosphorique assimilable ‰	0,002 à 0,049	0,002 à 0,010
K_2O échangeable ‰	0,048 à 0,194	0,042 à 0,168
CaO échangeable ‰	0,6 à 0,84	0,46 à 0,84
Capacité d'échange en m. e. pour 100 g	12 à 26	7 à 20
Bases échangeables totales en m. e. pour 100 g	3,2 à 4,0	2,1 à 3,8
pH	5,3 à 5,7	5,2 à 5,7

Teneurs faibles en acide phosphorique assimilable.

Teneurs moyennes en potasse et chaux échangeables.

La capacité d'échange de bases est assez élevée et saturée de 13 à 25 % seulement par les bases échangeables totales. Ces terrains sont susceptibles de retenir utilement les apports d'engrais.

A titre de comparaison, les alluvions jaunes lacustres de la Station Agronomique renferment :

0,4 à 0,5 ‰ d'acide phosphorique assimilable,

0,1 à 0,02 ‰ de potasse échangeable,

0,5 à 1,1 ‰ de chaux échangeable,

pH de l'ordre de 5,2 à 5,8.

La seule différence notable consiste en l'extrême pauvreté des alluvions jaunes lacustres d'Andilamena en acide phosphorique assimilable.

Quelle est l'origine de cette pauvreté ? La comparaison des analyses des deux prélèvements en fournit la réponse : l'un, caractérisé par sa pauvreté en acide phosphorique assimilable, a été effectué sur le plateau situé entre Ankisaka et Ambohipianana, fréquemment parcouru par les feux de brousse et recouvert par un peuplement presque pur d'*Imperata cylindrica*. Malgré sa faible pente, de l'ordre de 3 à 4 %, il a été soumis intensément à l'érosion latérale en nappes.

Le second, riche en P_2O_5 assimilable, a été prélevé dans l'ilot d'alluvions jaunes d'Ampamoho, près du terrain d'aviation. Cultivé en arachides, maniocs, haricots, il parait très fertile ; selon les autochtones, il a servi anciennement de parc à bœufs et n'était, sans nul doute, que très rarement parcouru par le feu.

Le profil N° 560 est mieux pourvu en humus, en azote total, en acide phosphorique assimilable (24 fois), en potasse échangeable (10 fois).

La pratique intensive des feux de prairie entraîne une forte érosion en nappe, un important lessivage et une forte diminution de la teneur en éléments fertilisants.

Ce sol érodé sera difficilement remis en valeur. En se basant sur des résultats d'expériences à long terme, réalisées en station sur ce type de sol, on constate que deux ou trois années successives d'apports massifs de fumier sont nécessaires pour faire passer les teneurs en humus de 1 °/₀₀ à 1,7 ou 2 °/₀₀.

Des enfouissements annuels successifs d'engrais verts, tels que *Dolichos lablab*, *Vigna sinensis*, *Mucuna utilis* n'ont pas permis d'accroître la teneur en humus de plus de 0,3 à 0,5 °/₀₀. De meilleurs résultats sont obtenus par adjonction de phosphate de chaux lors de l'enfouissement de l'engrais vert. L'apport de phosphate jouerait un rôle dans l'activité des micro-organismes responsables de la décomposition et de l'humification des matières organiques d'origine végétale.

COMPARAISON DES ANALYSES DES DEUX PROFILS

	Profil 560 Ilot Ampamoho (Lac Alaotra)		Profil 570 Plateau Ankisaka (Cuvette d'Andilamena)	
	1153 0 à 30 cm	1154 30 à 60 cm	1177 0 à 20 cm	1178 20 à 60 cm
Sable grossier °/₀₀	28,3	32,1	3,0	0
Sable fin %	20,3	18,3	0,2	0
Limon %	32,2	22,5	38,2	42,0
Argile %	17,2	24,7	56,2	56,2
Matière org. tot. %	5,96	2,30	5,24	2,92
Humus °/₀₀	*3,50*	0,69	*1,06*	0,57
Carb. organique %	3,47	1,34	3,05	1,70
Azote total °/₀₀	*2,46*	1,32	*1,66*	1,18
Rapport C/N	14	10	18	14
P_2O_5 assimilable °/₀₀	*0,049*	*0,007*	*0,002*	*0,002*
CaO échangeable °/₀₀	0,63	0,84	0,90	0,67
MgO échangeable °/₀₀	0,020	0,107	0,072	0,081
K_2O échangeable °/₀₀	*0,131*	*0,122*	*0,014*	*0,011*
Capacité d'échange	21,3	16,2	26,2	20
Bases échangeables totales	2,82	3,87	3,72	3,02
pH	5,4	4,8	5,7	5,7

Trois apports annuels successifs de fumier élèvent le taux d'azote total de 0,8 à 1,45 °/₀₀.

Trois enfouissements annuels successifs d'engrais vert font passer ce taux de 0,8 à 1,30 °/₀₀.

La reconstitution du stock organique des alluvions jaunes lacustres érodées sera donc une œuvre de longue haleine.

Des apports importants et répétés de phosphate bicalcique accroissent notablement la richesse en acide phosphorique assimilable.

L'épandage d'une tonne de phosphate tricalcique, répété trois années de suite, a fait passer la teneur en P_2O_5 assimilable de 0,6 à 1,6 °/₀₀. Cependant de tels apports ne peuvent être réalisés dans la pratique. Il serait bon néanmoins d'apporter, dans les zones destinées à être mises en culture, un minimum de 500 kg de phosphate tricalcique au cours d'un cycle de rotation culturale.

Les apports de fumier et les enfouissements d'engrais verts élèvent également les teneurs du sol en P_2O_5 assimilable.

Trois apports annuels successifs de 400 kg/ha de chlorure de potasse ont fait passer les teneurs en potasse échangeable de 0,111 °/₀₀ à 0,428 °/₀₀. Une augmentation supérieure a été obtenue par trois apports successifs de fumier de parc de 60 t/ha : la teneur en K_2O échangeable est passée à 0,531 °/₀₀.

5. Argile rouge latéritique sur roches éruptives anciennes (migmatite granitoïde à biotite) et argile brun rouge latéritique sur gabbro

Les argiles rouges latéritiques sur roches éruptives anciennes peuvent être cultivées de façon discontinue lorsque leur pente ne dépasse pas 7 %. Ce cas, assez rare, se présente aux environs immédiats d'Andilamena, où des plateaux d'argile rouge latéritique sont cultivés depuis plusieurs années en arachides et haricots.

Plus généralement ces sols sont en pente supérieure à 7 % et très érodés.

Les parties trop escarpées ou très érodées sont fréquentes. En de nombreux points, l'horizon humifère a disparu et l'érosion atteint la zone rouge de concrétions.

Les fortes pentes, 12 à 25 %,des massifs de gabbro à l'Ouest de la cuvette présentent une érosion caractéristique, en marche d'escalier avec ravins peu profonds à parois obliques.

Ces argiles latéritiques rouges sur gabbro présentent dans l'horizon humifère de surface un indice de dispersion très faible (3,9 %) et un indice d'agrégation très élevé (100 %). Cet horizon devrait bien résister à l'érosion.

Par contre, la zone rouge sous-jacente ou zone de concrétions du profil latéritique a un indice de dispersion élevé, un indice d'agrégation moyen ou faible et se prête facilement à l'érosion. Cela peut expliquer ce type d'érosion et son intensité.

Cette érosion atteint son maximum sur le massif du Marotsipoy.

Les argiles rouges latéritiques sur migmatite sont moins facilement dispersées à l'eau que les alluvions jaunes lacustres. Leur indice d'agrégation est plus élevé.

Ces sols, de pente généralement supérieure à 12 %, sont cependant fortement soumis à l'érosion en nappe atteignant le sous-sol rouge. On rencontre cependant de rares, mais très profondes crevasses à parois obliques (vohibe).

Sur ce type de sol, où sévissent les feux de brousse, l'érosion particulièrement intense n'a rien de comparable avec ce qu'on observe dans la région du lac Alaotra.

Les dégâts commis par les bœufs, traces de pistes, etc... sont fréquents et souvent les seuls signes d'érosion intensive observés. L'érosion latérale en nappe cause des méfaits moins spectaculaires mais tout aussi néfastes quant à l'utilisation pratique de ces sols.

Caractéristique physique comparée de ces deux types de sol, en liaison avec l'érosion

	Argile rouge latéritique			
	Sur migmatite	Sur gabbro		
	Horizon humifère de surface 0 à 20 cm	Horizon humifère	Zone de concrétions	Zone de départ
Indice de dispersion	10 à 15 %	3,9 %	21,4 %	13,1 %
Indice d'agrégation	60 à 80 %	100 %	53 %	55 %
Agrégats totaux pour 100 g de terre	60 à 70 %	79,2 %	67,5 %	59,6 %

Emplacements des prélèvements

1° Alluvions lacustres actuelles

A) *Sols de marais tourbeux peu évolués*

N° 561 Dans le marais sous le plateau d'Ampamoho.
0 à 40 cm, tourbeux noir,
40 à 60 cm, argilo-tourbeux gris noir,
60 à 100 cm, argileux gris compact.

N° 565 Marais près de la passerelle d'Antsahavinaky en débouchant de la piste d'Andranotsara.
0 à 60 cm, limoneux tourbeux noir,
60 à 180 cm, tourbeux brun rouge,
200 cm, argile grise compacte.

N° 574 Sol de marais, quatrième parcelle C. R. A. M. Andilamena.
0 à 40 cm, tourbe desséchée, structure grumeleuse,
40 à 80 cm, limoneux tourbeux humifère gris noir,
80 à 100 cm, argile grise compacte.
Végétations : Cyperacées deviennent rares, apparition de *Leersia hexandra.*

N° 576 Sol de marais, cinquième parcelle C. R. A. M. Andilamena.
0 à 40 cm, tourbeux, chevelu de racines noir,
40 à 80 cm, limoneux tourbeux humifère gris noir,
80 cm, argile gris bleu compacte.

N° 577 Sol de marais, sixième parcelle C. R. A. M. Andilamena.
0 à 40 cm, tourbeux brun noir, végétaux non décomposés,
40 à 60 cm, tourbeux brun rouge noircissant à l'air, végétaux bien décomposés,
60 à 80 cm, tourbeux rouge, végétaux moins bien décomposés, noircit à l'air,
80 à 100 cm, argile grise fluide.
Végétation : tapis herbacé : *Leersia hexandra, Panicum glanduliferum.*

B) *Sols de marais evolués humifères en surface*

N° 567 Digue d'Antanimenabaka. Végétation de Cypéracées.

N° 571 Rizières d'Ambatolampy, Route de Bemaitso. Végétation adventice : *Leersia hexandra.*

N° 572 Rizières C. R. A. M. Andilamena, première parcelle semis direct :
0 à 20 cm, limoneux humifère,
20 à 40 cm, argilo-sableux gris, compact.

N° 573 Rizières C. R. A. M Andilamena, deuxième parcelle repiquée :
0 à 30 cm, limoneux humifère noir,
30 à 60 cm, argileux gris compact.

N° 575 Rizières C. R. A. M. Andilamena, troisième parcelle non cultivée :
0 à 40 cm, limono-tourbeux,
40 à 60 cm, argilo-limoneux humifère,
60 cm, argileux gris compact.
Végétation : *Cyperus emynensis*, *Polygonum*, *Jussiaea.*

2° Sols gris sur colluvions de bas de pente

N° 564 Sols gris sur colluvions de bas de pente.
Village Ambodivato dans la vallée en descendant du village.
Végétation : *Hyparrhenia*, *Trichopteryx*, *Imperata* :
0 à 35 cm, brun noir, limono-sableux, humide, structure granulaire,
35 à 60 cm, gris-jaune, sableux, humide, structure granulaire.

N° 559 Plateau à l'Ouest d'Andilamena dans le bas-fond :
Végétation : *Trichopteryx*, *Setaria pallidifusca*, Cyperacées.
0 à 35 cm, brun noir foncé, limoneux, meuble,
35 à 60 cm, gris, sableux.

N° 553 Vallée Andranomadio, Route Ambatobe, bas-fond mal drainé :
Végétation : *Imperata cylindrica*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria Humberti*, *Hyparrhenia rufa*, *Paspalum*, *Urena lobata*, *Psidium.*
0 à 25 cm, gris foncé, limoneux argileux, cohérent, structure grumeleuse,
25 à 50 cm, gris, sableux, humide-collant.

N° 548 Bas-fond Antsirabé C. R. A. M. culture de tabac :
0 à 20 cm, brun noir foncé, sableux, cohérent, structure grumeleuse,
20 à 50 cm, gris, sableux, humide, compact-collant, nombreux cailloux et débris latéritiques.

3° Alluvions latéritiques baibo

N° 569 Petite vallée d'alluvions à côté du village d'Ambodifamotsy :
Végétation : *Cyperus latifolius*, *Leersia hexandra*.
0 à 35 cm, limon rouge, compact-collant, structure lamellaire, concrétions d'humus,
35 à 80 cm, rouge gris, argileux, compact-collant, structure lamellaire.
80 à 100 cm, sol de marais enterré, limono-tourbeux.

4° Alluvions jaunes lacustres anciennes

N° 547 Sur la pente d'Antsirabé, au-dessus du tabac de la C. R. A. M. :
0 à 25 cm, brun foncé, limono-sableux meuble,
25 à 50 cm, jaune limoneux compact.
Végétation : Fougères + prairie à *Heteropogon* et *Hyparrhenia*.

N° 551 Plateau au-dessus des rizières de la C. R. A. M. :
0 à 25 cm, brun foncé, limoneux sableux meuble,
25 à 50 cm, jaune limoneux cohérent.
Végétation : *Cynodon dactylon*, *Digitaria Humberti*, *Urena lobata*, *Solanum*.

N° 552 Plateau au-dessus des rizières de la C. R. A. M. :
Prairie : *Aristida*, *Heteropogon*, *Hyparrhenia*.
0 à 15 cm, brun rougeâtre, limoneux sableux meuble, structure grumeleuse,
35 à 60 cm, jaune, brun limoneux compact.
Végétation : *Panicum maximum*, *Pennisetum polystachium*, *Hyparrhenia rufa*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria Humberti*.

N° 554 Plateau sur le village Ambaloakoa :
0 à 35 cm, brun foncé, limoneux frais, cohérent à meuble, structure grumeleuse,
35 à 60 cm, jaune brun, limoneux frais, compact, cohérent.

N° 560 Ilot Ampamoho, terrain d'aviation.
0 à 20 cm, brun foncé, limoneux meuble, structure grumeleuse.
20 à 60 cm, jaune limoneux, argileux cohérent, compact.
Végétation : *Cynodon*, *Setaria*, cultures : maïs, arachides.

N° 562 Plateau au-dessus de Amparafaravolakely route de Miarinarivo, zone future d'élevage de la C. R. A. M. :
Végétation : *Heteropogon*, *Hyparrhenia*, *Imperata*.
0 à 20 cm, brun foncé, limoneux cohérent, structure grumeleuse,
20 à 60 cm, jaune, limoneux cohérent compact.

N° 563 Plateau à la sortie du village Ankaiafo :
0 à 15 cm, brun clair, sablo-limoneux, très sec, cohérent,
15 à 60 cm, jaune rougeâtre, sablo-limoneux cohérent, compact.
Végétation : *Hyparrhenia*, *Heteropogon*, *Imperata*.

N° 566 Plateau d'Ambodivato :
0 à 15 cm, brun clair, limoneux, sec, cohérent,
15 à 60 cm, jaune, limoneux argileux, compact à cimenté.
Végétation : *Hyparrhenia*, *Heteropogon*, *Imperata*.

N° 570 Plateau d'Ambohipianara :
0 à 20 cm, brun, limoneux meuble, structure grumeleuse,
20 à 60 cm, brun jaune, limoneux, compact.
Végétation : *Imperata cylindrica* en peuplement sur plateau parcouru par les feux.

N° 558 Plateau à l'Ouest d'Andilamena :
0 à 25 cm, brun, limoneux sableux, meuble,
25 à 50 cm, jaune, limoneux argileux, cohérent, compact.
Végétation : *Aristida*, *Heteropogon*, *Hyparrhenia*.

Sols de marais tourbeux peu évolués

	561			565			574			576			577			
	1155	1156	1157	1164	1165	1166	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197
Profondeur prélèvement (en cm)	40	60	100	60	180	200	40	80	100	40	80	>80	40	60	80	100
Sable grossier %		4,0	0	9,0	8,0	2,6	1,20	0	11,1	5,2	3,0	3,0	0	1,15	1,60	3,70
Sable fin %		6,8	25,1	0	0	8,3	0	2,8	15,9	0	11,8	23,9	7,2	3,6	6,0	15,3
Limon %		49,5	49,5	45,7	46,5	42,7	71,2	57,7	42,7	66,7	50,2	33,7	57,7	33,7	49,5	49,51
Argile %		38,2	23,2	43,5	43,5	45,0	26,2	37,5	28,5	26,2	33,7	37,5	33,7	60,0	41,2	30,0
Matière organique totale %	34,5	24,0	2,7	60,3	59,7	3,0	36,1	35,6	4,4	41,4	23,0	2,71	29,3	26,2	22,5	6,91
Humus ‰	19,5	11,4	1,67	32,7	4,1	0,97	16,4	16,4	2,0	18,0	8,0	1,9	13,0	14,3	8,1	4,9
Carbone organique %	20,1	14,0	1,58	35,0	34,7	1,76	21,0	20,7	2,56	24,0	13,4	1,58	17,0	15,2	13,1	4,0
Azote total ‰	8,2	4,4	2,28	6,88	5,76	1,96	7,78	7,02	2,64	6,9	4,4	1,62	4,2	3,2	2,8	2,0
Rapport C/N	24	31,8	6,9	50	60	8,9	27	29	12,6	34	30	9	40	46	48	19
Rapport $\frac{\text{Humus} \times 100}{\text{Mat. org. t.}}$	5,6	4,7	6,1	5,4	0,6	3,3	4,5	4,6	4,5	4,3	3,5	7,0	4,7	5.5	3,6	7,0
P_2O_5 assimilable	0,012	0,018	0,010	0,007	0,002	0,002	0,012	0,015	0,010	0,012	0,005	0,007	0,005	0,010	0,005	0,009
Na_2O échangeable	0,079	0,087	0,061	0,158	0,077	0,070	0,081	0,075	0,053	0,105	0,081	0,043	0,06	0,06	0,10	0,06
CaO échangeable	0,96	0,90	0,91	1,02	1,13	0,86	1,89	1,55	1,00	1,13	0,84	1,68	1,86	1,28	1,34	1,34
MgO échangeable	0,258	0,244	0,226	0,186	0,154	0,197	0,279	0,323	0,154	0,474	0,334	0,139	0,31	0,22	0,12	0,24
K_2O échangeable	0,057	0,071	0,062	0,188	0,197	0,088	0,119	0,094	0,005	0,159	0,105	0,014	0,01	0,04	0,07	0,01
Capacité d'échange m. e. 100 g T	33,0	37,2	20,7	41,4	40,5	17,1	69,3	67,3	31,8	73,2	62,8	31,8	63,5	58,9	62,2	27,2
Bases totales m. e. 100 g S	5,2	4,9	4,7	5,4	5,4	4,38	8,5	7,6	4,4	7	5	6,7	8,3	6,0	6,0	6,5
Degré de saturation $\frac{100\,S}{T}$	15	13	23	13	13	25	12	11	13	9	7	21	13	10	9,6	23
pH	5,30	5,36	4,96	5,06	4,96	5,12	5,1	4,9	4,9	4,9	4,8	5,26	4,9	4,85	4,63	5,15

Sols de marais évolués humifères en surface

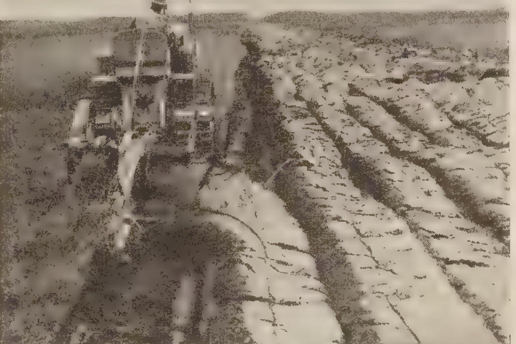
	557		571		572		573		575		
	1169	1170	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187
Profondeur prélèvement (en cm)	5	50	20	40	20	40	30	60	40	80	100
Sable grossier %	5,2	5,0	1,5	1,0	7,3	11,0	1,00	3,20	1,20	0	11,1
Sable fin %	42,2	33,7	8,9	18,0	24,9	31,0	7,9	10,0	0	2,8	15,9
Limon %	19,8	29,2	63,7	45,0	51,0	11,2	55,5	66,7	71,2	57,7	42,7
Argile %	1,1	30,0	24,0	33,7	13,0	15,0	33,7	18,7	26,2	37,5	28,5
Matière organique totale %	3,76	0,92	6,91	1,66	24,9	3,45	9,64	3,87	14,63	13,58	4,40
Humus ‰	2,02	0,40	1,26	0,28	0,94	1,05	3,42	1,05	7,42	7,00	2,02
Carbone organique %	2,19	0,54	4,02	0,97	14,49	2,01	5,61	2,25	8,51	7,90	2,56
Azote total ‰	0,88	1,20	1,74	1,42	3,64	2,38	4,44	2,28	6,00	5,06	2,24
Rapport C/N	24	4,5	23	6,8	39	8	12	9	14	15	11
Rapport $\frac{\text{Humus} \times 100}{\text{Mat. org. totale}}$	5,3	4,3	1,8	1,8	0,37	3,0	3,5	2,7	4,1	5,1	4,5
P_2O_5 assimilable ‰	0,002	0,005	0,005	0,005	0,007	0,002	0,002	0,002	0,005	0,005	0,002
Na_2O échangeable ‰	0,061	0,060	0,097	0,095	0,050	0,065	0,085	0,072	0,087	0,076	0,058
CaO échangeable ‰	0,54	0,60	0,54	0,94	0,75	0,98	1,02	0,94	0,96	0,77	0,92
MgO échangeable ‰	0,087	0,119	0,183	0,221	0,081	0,130	0,122	0,139	0,098	0,151	0,189
K_2O échangeable ‰	0,068	0,048	0,068	0,011	0,034	0,011	0,048	0,019	0,099	0,025	0,005
Capacité d'échange m. e. p. 100 g T	15,8	7,1	33,6	15,5	28,8	17,1	34,0	22,3	51,8	57,9	25,2
Bases échangeables /m. e. pour 100 g S	2,65	2,9	3,3	4,72	3,27	4,22	4,6	4,6	4,3	3,75	4,31
Degré de saturation $\frac{S \times 100}{T}$	16	32	9	30	11	24	13	20	8	6	17
pH	5,5	5,78	5,39	6,04	6,30	5,47	5,41	5,04	5,43	5,34	5,24

	Sols gris sur colluvions de base de pente								Alluvions limoneuses rouges, d'origine latéritique		
	564		559		553		548		569		
	1162	1163	1151	1152	1139	1140	1199	1130	1174	1175	1176
Profondeur prélèvement (en cm)	35	60	35	60	25	50	20	50	35	80	100
Sable grossier %	22,0	89,3	19,7	81,4	8,00	52,2	51,0	8,50	6,20	4,30	
Sable fin %	54,4	7,6	21,9	12,4	18,8	17,0	23,8	21,2	29,7	32,8	
Limon %	13,5	0,7	10,5	0,80	3,0	21,0	3,0	39,0	27,7	38,2	
Argile %	9	0,7	45,7	3,75	68,2	7,5	20,2	30,0	35,2	22,5	
Matière organique to le %	2,71	2,61	12,28	4,17	8,6	2,51	4,60	2,71	1,66	2,09	5,86
Humus ‰	3,10	0,93	9,70	1,02	2,28	0,48	0,41	0,48	0,56	0,97	2,18
Carbone organique %	1,58	1,52	7,14	2,43	5,00	1,46	2,68	1,58	0,97	1,22	3,41
Azote total ‰	1,64	0,58	3,20	1,66	1,96	1,84	1,42	1,88	0,64	1,08	0,94
Rapport C/N	9,5	26	22	14	25,5	7,9	18,8	8,0	15	11	36
Rapport $\frac{\text{Humus} \times 100}{\text{Mat. org. tot.}}$	11	3,5	7,8	2,4	2,6	1,9	5,2	1,7	3,3	4,6	3,7
P_2O_5 assimilable ‰	0,007	0,005	0,023	0,010	0,012	0,012	0,005	0,005	0,002	0,002	0,002
Na_2O échangeable ‰	0,011	0,047	0,041	0,020	0,049	0,040	0,048	0,019	0,077	0,069	0,091
CaO échangeable ‰	0,77	1,05	1,23	0,92	0,71	0,56	0,73	0,71	1,84	0,60	0,56
MgO échangeable ‰	0,081	0,043	0,090	0,096	0,034	0,011	0,096	0,113	0,404	0,139	0,101
K_2O échangeable ‰	0,071	0,068	0,114	0,046	0,218	0,159	0,039	0,179	0,091	0,019	0,079
Capacité d'échange m. e. 100 g T	11,3	12,6	32,4	13,9	21,3	9,0	12,3	9,3	21,3	24,6	30,7
Bases échangeables totales m. e. p. 100 g S	3,42	4,24	5,07	3,78	3,4	2,46	3,35	3,58	9	3,34	2,96
Degré de saturation $\frac{100\ S}{T}$	30	33	15	27	15	27	27	38	42	13	9
pH	5,7	5,8	5,1	5,4	5,1	4,9	5,4	5,6	5,3	4,9	4,6

Alluvions jaunes lacustres anciennes

	547		551		552		554		560		562		563		566		570		558	
	1127	1128	1135	1136	1137	1138	1141	1142	1153	1154	1158	1159	1160	1161	1167	1168	1177	1178	1149	1150
Prof. prélèv. (en cm)	25	50	25	50	15	50	25	50	30	60	20	60	15	60	15	60	20	60	25	50
Sable grossier %	36,5	34,4	25,7	25,0	16,0	17,4	48,1	41,3	28,3	32,1	17,2	8,6	29,6	24,9	31,2	27,9	3,05	0	32,2	26,1
Sable fin %	18,1	16,2	15,5	27,2	30,2	14,9	19,4	25,6	20,3	18,3	18,1	14,4	22,1	25,7	25,7	23,1	0,25	0	14,4	15,9
Limon %	22,5	21,0	30,7	27,0	35,2	42,0	8,2	16,5	32,2	22,5	37,5	37,5	27,7	29,2	11,2	45,7	38,2	42,0	17,2	26,2
Argile %	21,0	26,2	20,5	18,7	17,2	24,0	22,5	15,0	17,2	24,7	25,5	36,7	18,7	18,7	30,0	1,5	56,2	56,2	33,7	29,2
Mat. org. tot. %	5,65	2,51	4,07	1,46	4,19	2,30	5,48	3,97	5,96	2,30	5,02	3,35	4,07	1,97	3,76	2,71	5,24	2,92	5,48	3,97
Humus ‰	1,88	0,53	2,08	0,20	1,26	0,24	2,21	1,22	3,50	0,69	1,59	0,77	1,30	0,89	1,39	0,69	1,06	0,57	2,21	1,22
Carb. org. %	3,29	1,16	2,37	0,85	2,44	1,34	3,19	2,31	3,47	1,34	2,92	1,95	2,37	1,15	2,19	1,58	3,05	1,70	3,19	2,31
Azote total ‰	2,02	1,12	1,82	1,84	2,06	1,42	1,82	1,40	2,46	1,32	1,78	1,22	1,64	0,96	1,40	1,12	1,66	1,18	1,82	1,40
Rapport C/N	16	10	13,0	4,6	11,8	9,4	23	16	14,1	10,1	16	15,9	14	11	15	14	18	14,3	23	16
Rapport $\frac{\text{Humus} \times 100}{\text{Mat. org. tot.}}$	3,3	2,1	5,1	1,3	3	1	4	3	5,8	3	3,1	2,2	3,1	4,5	3,6	2,5	2	1,9	4	3
P_2O_5 assim. ‰	0,005	0,005	0,008	0,008	0,008	0,008	0,005	0,005	0,049	0,007	0,010	0,010	0,010	0,065	0,002	0,002	0,002	0,002	0,012	0,005
Na_2O échang. ‰	0,011	0,056	0,056	0,045	0,062	0,054	0,058	0,045	0,01	0,03	0,037	0,037	0,053	0,028	0,031	0,022	0,05	0,07	0,058	0,045
CaO échang. ‰	0,71	0,67	0,84	0,79	0,75	0,67	0,81	0,60	0,63	0,84	0,84	0,67	0,63	0,73	0,60	0,46	0,90	0,67	0,81	0,60
MgO échang. ‰	0,090	0,128	0,061	0,052	0,139	0,064	0,093	0,026	0,020	0,107	0,081	0,020	0,174	0,075	0,078	0,064	0,072	0,081	0,093	0,026
K_2O échang. ‰	0,065	0,077	0,099	0,062	0,194	0,168	0,048	0,042	0,131	0,122	0,131	0,111	0,074	0,074	0,119	0,105	0,014	0,011	0,048	0,042
Capacité échang. m. e. p. 100 g T	12,9	9,7	14,5	7,4	17,1	9,0	25,5	19,4	21,3	16,2	21,0	16,8	14,5	11,0	15,2	12,3	26,2	20,1	25,5	19,3
Bases échang. m. e. p. 100 g S	3,21	3,29	3,65	3,37	4,02	3,19	3,55	2,49	2,82	3,87	3,73	3,68	3,35	3,22	2,7	2,19	3,72	3,02	3,5	2,4
Degré de saturation S/T × 100	25	33	25	45	23	35	13	12	14	23	17	21	23	29	17	17	14	14	13	12
pH	5,31	5,21	5,4	5,3	5,5	5,6	5,5	5,3	5,4	5,8	5,5	5,4	5,4	5,4	5,6	5,3	5,7	5,7	5,5	5,3

	Argile rouge latéritique sur migmatite								Argile rouge latéritique sur gabbro		
	557		555		550		549		568		
	1147	1148	1143	1144	1133	1134	1131	1132	1171	1172	1173
Profondeur prélèvement (en cm)	15	50	20	60	20	60	20	60	25	25-200	<200
Sable grossier %	12,1	11,1	28,3	25,3	9,45	8,74	9,31	44,1	0	31,7	26,8
Sable fin %	7,9	11,2	14,9	19,3	11,17	17,16	17,2	30,4	2,0	23,4	25,8
Limon %	46,5	45,7	21,0	31,5	48,0	51,0	47,2	6,0	58,2	7,5	15,0
Argile	31,5	30,0	33,7	22,5	30,0	20,25	24,7	18	37,5	34,5	30,7
Matière organique totale %	5,24	2,92	4,60	2,61	5,76	3,35	4,71	2,82	3,76	0,92	0,61
Humus °/₀₀	2,08	1,26	1,46	0,57	2,08	0,73	1,39	0,36	0,61	0,20	0,36
Carbone organique %	3,05	1,70	2,68	1,52	3,35	1,95	2,74	1,64	2,19	0,54	0,36
Azote totale ‰	2,20	0,94	1,68	2,02	1,68	1,92	0,82	1,26	1,40	0,68	0,94
Rapport $\frac{C}{N}$	13	18	15,9	7,5	19,9	10,1	33	13	15	7,9	3,9
Rapport $\frac{\text{Humus} \times 100}{\text{Mat. org. tot.}}$	3,9	4,3	3	2,1	3,6	2,1	2,9	1,2	1,6	2,1	5,9
P_2O_5 assimilable ‰	0,012	0,005	0,012	0,002	0,012	0,010	0,010	0,005	0,007	0,002	0,002
Na_2O échangeable ‰	0,038	0,052	0,036	0,041	0,038	0,059	0,056	0,023	0,066	0,051	0,022
CaO échangeable ‰	1,00	0,67	0,75	0,71	0,75	0,60	0,96	0,94	0,73	0,60	0,63
MgO échangeable ‰	0,101	0,075	0,020	0,014	0,072	0,165	0,034	0,072	0,055	0,034	0,058
K_2O échangeable ‰	0,039	0,039	0,114	0,105	0,102	0,134	0,108	0,082	0,117	0,051	0,082
Capacité d'échange m. e. p. 100 g T	20,7	23,3	19,1	11,6	21,3	13,6	14,2	9,7	23,0	14,5	10,3
Bases échangeables totale m. e. p. 100 g S	4,24	2,97	3,15	2,93	3,32	3,44	4,0	3,92	3,2	2,6	2,6
Degré de saturation S/T × 100	20	12	16	25	15	25	27	40	13	17	25
pH	5,4	5,3	5,5	5,4	5,2	5,1	5,6	5,5	4,9	5,3	5,0



Cliché : DUFOURNET

La C. R. A. M. d'Andilamena. Charrue au travail.



Cliché : DUFOURNET

La C. R. A. M. d'Andilamena. Matériel agricole.

5° Argile rouge latéritique sur migmatite

N° 557 Plateau Antsahabe en face du village Anorovato :
0 à 15 cm, rouge foncé, limoneux, cohérent,
15 à 50 cm, rouge, limoneux, compact.
Végétation : *Heteropogon*, *Hyparrhenia*, *Cynodon*, *Paspalum*.

N° 555 Plateau concession la Ruche, Andilamena :
0 à 20 cm, brun foncé, limoneux, meuble, structure grumeleuse,
20 à 60 cm, rougeâtre, limoneux, cohérent, structure anguleuse.

N° 550 Plateau bordant la route Antsahavinaky au niveau d'Antsirabe :
0 à 20 cm, brun rougeâtre, limoneux-argileux, meuble, structure granulaire,
20 à 60 cm, rouge, limoneux argileux, cohérent, compact, structure granulaire.
Végétation : Fougères, *Hyparrhenia*, *Heteropogon*.

N° 549 Idem, Route Antsahavinaky :
0 à 20 cm, brun rougeâtre, limoneux-argileux, meuble, structure granulaire,
20 à 60 cm, rouge, limoneux argileux, cohérent, compact, structure granulaire.
Végétation : *Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia rufa*, *Digitaria Humbertii*.

Argile rouge latéritique sur gabbro

N° 568 Massif Marotsipoy au-dessus du village Ankisaka, érosion : ravins à parois obliques très nombreux :
0 à 25 cm, brun rougeâtre, argileux, très sec, compact, structure prismatique à gros éléments,
25 à 200 cm, rouge brun, argileux, très sec, cimenté, structure prismatique à gros éléments (zone de concrétions).
200 cm, mauve, argileux, frais, cohérent, structure granulaire (zone de départ).
Végétation : *Aristida*.

III. VÉGÉTATION

par **BOSSER**

La végétation du périmètre d'Andilamena, comme partout ailleurs sur les plateaux de Madagascar, se divise en deux grands ensembles :

A) La végétation des terres basses, fraîches, périodiquement inondées à constamment inondées.

B) La végétation des terres hautes, qui doit subir une saison sèche prolongée.



Cliche : DUFOURNET

La C. R. A. M. d'Andilamena. Rizière récupérée sur le marais. Riz Makalioka n° 823 repiqué.

A) La végétation des terres basses

Sur les sols de marais inondés, une végétation naturelle de hautes Cypéracées est très caractéristique. Ce sont dans l'ordre :

Cyperus madagascariensis (zozoro) qui occupe les zones les plus humides et les plus tourbeuses.

Cyperus latifolius (herana) sur sols moins humides et déjà évolués.

Le drainage récent du marais a provoqué une évolution de cette formation végétale bien caractérisée. L'abaissement du plan d'eau entraîne d'abord la disparition du *Cyperus madagascariensis*, puis celle du *Cyperus latifolius*. La végétation qui s'installe ne semble pas encore stabilisée. Elle est d'ailleurs très hétérogène, et se présente par plages de composition floristique très variée.

Les espèces les plus répandues sont des Graminées : *Leersia hexandra*, *Echinochloa pyramidalis*, *Brachiaria* sp. (cf. *B. madecassa*). *Cynodon dactylon*, *Paratheria prostata*.

Ces différentes espèces forment des îlots presque purs, où se mêlent accessoirement : *Digitaria debilis*, *Panicum glabrescens*, *Setaria pallidifusca*, *Sacciolepis africana*, *Panicum glandulliferum*.

A côté des Graminées on trouve des plantes de diverses familles, les plus importantes sont :

des Polygonacées : *Polygonum senegalense*, *Polygonum* sp.

des Composées : *Ethulia conyzoides*, *Grangea* sp. ? à fleurs jaunes.

une Labiée à fleur blanche : *Pycnostachys cerulescens*.

des Oenotheracées : *Jussiaea suffruticosa*.

des Cypéracées : *Pycreus* sp., *Cyperus aequalis*.

Les sols de marais drainés évoluent donc vers une prairie à base de Graminées, et pourront porter un pâturage naturel productif.

Dans ces zones basses on trouve également une prairie à base d'*Imperata cylindrica* (tenina) et *Digitaria Humberti* (fandrodahy). Nous avons noté cette curieuse formation dans le marais d'Ambodivato, elle marque une zone dont la période inondée est certainement très réduite.

Une autre formation curieuse de la zone marécageuse est caractérisée par le *Trichopteryx dregeana*, qui, sur des sols gorgés d'eau et en général très sableux, est accompagné de :

Cypéracées : *Cyperus aequalis*, *Fimbristylis ferruginea*, *Rhynchospora glauca*.

Graminées : *Eragrostis curvula*, *Panicum parvifolium*.

Mélastomacée : *Tristemma virusanum*.

Ombellifère : *Hydrocotyle asiatica*.

Composée : *Emilia adscendens*.

Une formation rare, sur un sol gorgé d'eau a été noté près d'Andilamena : Une Cypéracée : *Pycreus Mundtii*, la caractérise avec *Leersia hexandra*, *Hydrocotyle* sp. Elle forme une prairie très verte constamment broutée par les animaux dont le piétinement la détruit en partie.

Ces trois dernières formations n'occupent que peu de place par rapport à la première décrite.

Des rizières ont déjà été exploitées par les autochtones dans ces zones laissées en jachère et elles se recouvrent de *Cynodon dactylon* (chiendent, fandrotrarana) ou de *Leersia hexandra* (vilona) auquel se joignent : *Digitaria debilis*, *Paspalum Commersonii* et diverses Cypéracées appartenant aux genres *Pycreus*, *Cyperus* (*C. difformis*), *Fuirena*. La présence de l'une ou l'autre de ces plantes de jachère (*Cynodon* ou *Leersia*) est vraisemblablement déterminée par la longueur de la période d'inondation.

Avec les terres basses, nous classerons les sols sur alluvions limoneuses rouges d'origine latéritique et les sols gris sur colluvions.

Les premiers, s'ils sont mal drainés, portent une végétation de Cypéracées : *Cyperus latifolius* ou une prairie à *Leersia hexandra*. Ils sont le plus souvent cultivés en riz, laissés à eux-mêmes ils se recouvrent rapidement d'une végétation de *Cynodon dactylon*.

Sur les seconds qui sont sablo-humifères la formation végétale est caractérisée par *Aristida (similis)* accompagnée de :

Ombellifères : *Digitaria Humberti*, *Hydrocotyle asiatica*,
Xyridacée : *Xyris* sp.
Composée : *Emilia adscendens*,
Graminée : *Eragrostis curvula*,
Légumineuse : *Desmodium frutescens*,

toutes plantes de milieu humide.

Colluvions

Entre les terres basses et les terres hautes, se trouve une zone de colluvions différente de celle notée précédemment. Elles sont moins sableuses que les précédentes et la période où elles sont gorgées d'eau est moins longue. Aussi se rattachent-elles davantage aux terres hautes. Ce sont des zones, près des villages, cultivées et qui peuvent porter des jachères où entrent le *Panicum maximum*, *Hyparrhenia rufa*, *Cymbopogon cymbarius (Hyparrhenia cymbaria)*. Parfois c'est le *Cynodon dactylon*

qui les occupent et, près d'Andilamena, en une zone sans doute un peu plus humide, nous avons noté une prairie dense à *Digitaria Humberti* et *Desmodium frutescens* avec : *Cynodon dactylon*, *Hydrocotyle asiatica*, *Elephantopus scaber*.

B) Les terres hautes

Ces terres ont été occupées par la forêt à des dates plus ou moins éloignées et il en reste encore des vestiges.

A partir de la forêt on trouve des formes plus ou moins dégradées du couvert végétal, sur socle cristallin.

La zone la plus proche de la forêt est marquée par la présence de fougère comme *Pteridium aquilinum*, associée à des *Helichrysum* et à *Imperata cylindrica*, la couche humifère sous un tel couvert est encore importante.

La présence de *Aristida multicaulis* dans cette formation est déjà un signe de dégradation, avant de passer au stade de la prairie ouverte à *Aristida multicaulis*.

Schématiquement, on note les successions suivantes qui correspondent à une dégradation progressive de la couche humifère superficielle :

1) *Pteridium aquilinum*, *Helichrysum*, *Philippia*.
2) *Pteridium aquilinum*, *Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia rufa*.
3) *Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia rufa*, *Heteropogon contortus*.
4) *Aristida multicaulis*, *Hyparrhenia rufa*, *Heteropogon contortus*.
5) *Aristida multicaulis*, formation ouverte.

Les jachères, après culture, peuvent se recouvrir de fougères, d'*Imperata cylindrica*, de *Cynodon dactylon* suivant les stades d'évolution de la végétation, au moment de la mise en culture.

Les alluvions jaunes anciennes, sans doute plus anciennement cultivées, ne présentent guère de signes d'une occupation forestière, hors quelques taches de fougères.

Le couvert végétal, qui correspond au sol potentiellement le plus riche, est formé par *Imperata cylindrica*, parfois presque pur, mais le plus souvent mélangé à *Hyparrhenia rufa* et *Heteropogon contortus*.

A partir de cette formation on retrouve les mêmes stades de dégradation sur les sols précédents, qui nous mènent à la prairie ouverte à *Aristida multicaulis*.

Les jachères après cultures se recouvrent d'*Imperata cylindrica* ou plus souvent de *Cynodon dactylon* accompagné de *Digitaria Humberti*. Sur une alluvion jaune mal drainée et déjà évoluée, la formation végétale était composée d'*Imperata cylindrica* et *Digitaria Humberti*, de même physionomie que la formation analogue décrite dans le marais.

Les pâturages extensifs de la C. R. A. M. comprennent des prairies à *Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia rufa*, *Heteropogon contortus* et des prairies à *Aristida multicaulis*, *Hyparrhenia rufa* *Heteropogon contortus*.

L'*Hyparrhenia* (vero) et l'*Heteropogon* (danga) peuvent être considérés comme de bonnes espèces fourragères, mais ce ne sont presque jamais les espèces dominantes, et les pâturages sont de faible valeur. Faucher chaque fois qu'il est possible et supprimer les feux ne pourra que les améliorer.

IV. VOCATION DES TERRES. MISE EN VALEUR

par **MM. DUFOURNET, ROCHE et BOSSER.**

L'ensemble des terres prospectées s'étend approximativement sur 6.000 ha et comprend :

1° du marais aux différents stades d'évolution	4.000 ha
2° des sols gris humifères sur colluvions de bas de pente	
3° des alluvions limono-argileuses ou latérites (baibo)...........	150 ha
4° des terrasses d'alluvions anciennes jaunes lacustres...........	2.000 ha
5° des latérites en place	
	6.150 ha

Ces deux derniers groupes sont plus ou moins dégradés, avec des pentes variables, leurs surfaces peuvent se répartir de la façon suivante :

a) Plateau et pentes inférieures à 8 p. 100 pour cultures sèches :

de fertilité moyenne	350 ha
en partie déjà épuisé	450 ha
b) Pentes de 8 à 20 p. 100 plus ou moins dégradées mais constituant encore un assez bon pâturage de saison des pluies	560 ha
c) Pentes de 12 à 25 p. 100, très érodables et déjà bien dégradées. Pseudo steppe à *Aristida*..	640 ha
	2.000 ha

La cuvette d'Andilamena et sa ceinture de collines et de plateaux sont à vocation mixte : agriculture et élevage et plus particulièrement riziculture avec élevage bovin.

A. Culture du marais récupéré

Vocation : riz et pâturages.

a) Solution de facilité

Riz : trois années de culture,

Prairie naturelle à *Cynodon dactylon* : deux à trois ans.

Cette formule, déjà mise en pratique par les riziculteurs malgaches, n'apporte aucun progrès à l'agriculture locale :

b) Rotation sur six ans. Conservation du potentiel organique

Première année : riz sur fumure mixte : fumier + NPK.
Deuxième année : riz sur fumure minérale seule, NPK.
Troisième année : riz sur fumure minérale seule, NPK.
Quatrième et cinquième année : prairie artificielle.
Sixième année : riz sur fumure minérale seule, NPK.
Formules de fertilisation conseillées :

Fumure mixte :

Fumier de ferme	15 t/ha
Sulfate d'ammoniaque	150 kg/ha
Phosphate tricalcique	400 kg/ha
Chlorure de potassium	100 kg/ha

Fumure minérale :

Identique à la précédente sauf le fumier de ferme.

Dans cette rotation le riz occupe le terrain de novembre à mai. Le même emplacement peut encore recevoir de juin à septembre des cultures maraîchères dérobées : haricots, pommes de terre.

B. Alluvions limoneuses fluviatiles

Ces terres, d'une excellente fertilité, sont cultivables en toute saison et d'une façon continue sans travaux d'aménagement importants.

Ce milieu convient en particulier aux cultures riches : caféiers.

Malheureusement ces sols ne représentent à Andilamena qu'une centaine d'hectares. Le bloc III avec plus de 40 ha de ces terres est relativement favorisé.

C. Culture des terres sèches. Alluvions jaunes lacustres et latérites en place

La culture de ces terres est soumise aux impératifs suivants :

Culture en courbes de niveau, assolements en bandes alternées, haies anti-érosives et fossés de protection, fumures mixtes et jachère de reconstitution indispensable.

a) *Milieu de fertilité moyenne :*

Ici, le cultivateur fait actuellement deux récoltes successives d'arachide sur le même terrain, puis le laisse en jachère durant deux ou trois ans. Cette pratique conduit à l'épuisement du sol.

Rotation conservatrice sur cinq ans :

première année : arachide.
deuxième année : manioc sur fumure mixte : fumier + PK.
troisième année : manioc sur fumure mixte : fumier + PK.
quatrième année, cinquième année } mélange fourrage, engrais vert (*Euchlaena mexicana*).

b) *Milieu déjà partiellement épuisé :*

Ici s'imposent des rotations régénératrices :

première année : engrais vert (Légumineuse ou Graminée).
deuxième année : manioc sur fumure mixte : fumier + PK.
troisième année : manioc sur fumure mixte : fumier + PK.
quatrième année : engrais vert.
cinquième année : arachide.

Dans certains cas :

première année, deuxième année } Légumineuse pluriannuelle de régénération (*Cajanus*, *Crotalaria*, *Tephrosia*).
troisième année : manioc sur fumure mixte.
quatrième année : manioc sur fumure mixte.
cinquième année : engrais vert.
sixième année : arachides.

Fumures conseillées :

Nature	Dose à l'hectare	
	Terrain de fertilité moyenne	Terrain déjà épuisé
Fumier de ferme	20 t.	30 à 40 t.
Phosphate tricalcique	400 kg	400 kg
Chlorure de potasse	100 kg	150 kg

AMÉLIORATION DES PATURAGES :

a) *Bas-fonds. Marais :*

Après drainage, *Cynodon dactylon*, *Digitaria Humberti*, *Teramnus labialis*... plantes estimées du bétail, remplaceront les *Cyperus madagascariensis*, *C. latifolius* et *Polygonum* divers sans aucun intérêt pour le troupeau.

Dans une deuxième étape est prévue la substitution d'un pâturage amélioré à la prairie naturelle.

Des essais sont en cours en plusieurs points avec les variétés suivantes : *Pueraria javanica*, *Phaseolus adenanthus*, *Chloris gayana*, *Setaria sphacelata*, *Brachiaria eminii.*

b) *Terres hautes :*

Sur pentes et plateaux, l'amélioration du pâturage est également prévue par fauchage et par implantation de variétés améliorées (*Chloris*).

V. AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE DE LA PLAINE D'ANDILAMENA

par **AGNÈS**

I. SITUATION HYDRAULIQUE DE LA PLAINE

a) La plaine d'Andilamena se présente comme un rectangle orienté NO-SE d'une surface de 7.000 ha.

De l'angle NE part le couloir évacuation, où a été creusé un drain jusqu'au confluent de l'Andranofasika. La rivière porte ensuite le nom de Sahasinaka et coule vers l'Océan Indien.

La route d'Andilamena-Mandritsara partage la plaine en deux parties que nous distinguerons définitivement : en plaine A à l'Est et plaine B à l'Ouest. Cette route est construite sur une série de petites collines.

Sur l'une de ces collines, est installé le village d'Antanimenabaka, le plus important après Andilamena.

Au milieu de la plaine A, une colline dite « Dizano » occupe plus de 200 ha.

b) Le bassin versant couvre environ 200 km².

Trois vallées sont susceptibles de recevoir des barrages :
Vallée d'Ambodivato (32 km² de bassin versant).
Vallée de Bemaitso (32 km² de bassin versant).
Vallée d'Andilamena (45 km² de bassin versant).

c) Les surfaces :

Superficie de la plaine A (moins les collines) : 40 km².

Superficie du couloir d'évacuation jusqu'au seuil d'Ambatobe : 500 ha.

Superficie de la plaine et de son bassin versant : 290 km².

II. Etude des diverses solutions proposées pour l'aménagement de la plaine

a) Solution idéale.

Aménagement total de la plaine (drainage) et irrigation.

Aménagement du couloir évacuateur.

Cette solution est irréalisable : le couloir devra être sacrifié si toute la plaine est aménagée, afin d'en évacuer rapidement toutes les eaux.

b) Drainage total mais irrigation partielle :

Cette solution ne permettrait pas la culture du riz exigeant en eau.

c) Drainage partiel avec irrigation de toute la surface drainée :

Solution laissant une grande partie de la plaine en marais.

d) Sacrifice du couloir évacuateur. Drainage total vers ce couloir. Irrigation totale grâce à un ensemble de barrages. C'est la solution adoptée.

III. Aménagement de la plaine A. Plan d'ensemble.

a) Evacuation des eaux naturelles

Les autochtones ont déjà creusé des canaux suivant les points bas. Ces axes seront suivis pour établir deux chenaux évacuateurs de crue, désignés : E_1 et E_2.

b) Drainage

Parallèlement aux digues des chenaux et extérieurement à ceux-ci, des canaux de drainage sont creusés : D_1 et D_2 de part et d'autre de E_1 ; D_3 et D_4 de part et d'autre de E_2.

c) Irrigation

Une irrigation d'appoint est indispensable. A cet effet trois barrages seront établis : Ambodivato (plaine du même nom), Ambodiadabo (plaine de Bemaitso), Maromandia (plaine d'Andilamena).

IV. Succession des travaux

Principe :

La seule route évacuatrice des produits est dans l'angle S. E. C'est également la zone la plus active, avec la ville d'Andilamena et les 300 premiers hectares de plaines aménagés rationnellement.

L'ordre des travaux proposé est le suivant :

a) Etablissement des digues des chenaux et creusement simultané des drains D_1, D_2, D_3, D_4.

b) Construction du barrage de Maromandia et creusement des canaux d'irrigation I_1 et I_2.

c) Creusement des canaux secondaires D_5, D_6, D_9, D_{10}.

d) Construction du barrage d'Ambodiadabo.

e) Creusement de canaux d'irrigation I_3 et I_4.

f) Creusement du chenal E_3.

g) Construction du barrage d'Ambodivato.

V. Etudes de détail

Les digues ont une hauteur de 1,50 m environ. Elles sont construites par des engins mécaniques, assez peu importants et courants à Madagascar. Elles sont faciles à tasser (deux ans). Elles correspondent à la cubature moyenne au mètre du canal de drainage correspondant.

Elles seront : soit jeepables (4 m de large), section de 8 m² ; soit carrossables (5 m de large), section de 10 m².

En partant de cette hypothèse, nous chercherons à avoir des lames d'eau de 1 m à 1,20 m maximum.

Pour le drainage, nous supposons que la pluviométrie maximum, observée au cours de vingt années, est de 367 mm en cinq jours. En admettant que le riz peut supporter trois jours d'immersion nous avons à évacuer : 5,3 litres/sec.

Nous nous baserons sur 5 à 6 litres suivant l'importance de la surface à drainer.

Les études de détail des digues et des canaux montrent que le total de terre à déplacer est de l'ordre de 440.000 m³ environ. Les chenaux évacuateurs auront des largeurs comprises entre 100 et 150 mètres maximum.

VI. Irrigation

1) Éléments du problème

Les surfaces à irriguer sont de l'ordre de 4.000 ha environ.

Le bassin versant s'étend sur 200 km², dont trois vallées secondaires seulement peuvent être aménagées (100 km²).

La culture première et principale sera celle du riz.

Sur les 4 000 ha nous supposerons que 3.000 ha seront effectivement mis en culture chaque année. La mise en eau de 3.000 ha exigera la saturation du sol : 7.200.000 m³ d'eau seront nécessaires au mois de novembre.

2) Besoins en eau

La méthode de Blaney et Criddlle montre que :

5.200 m³ d'eau sont nécessaires par saison et par ha de rizière.

2.400 m³ d'eau maximum sont indispensables au mois de novembre comme irrigation d'appoint.

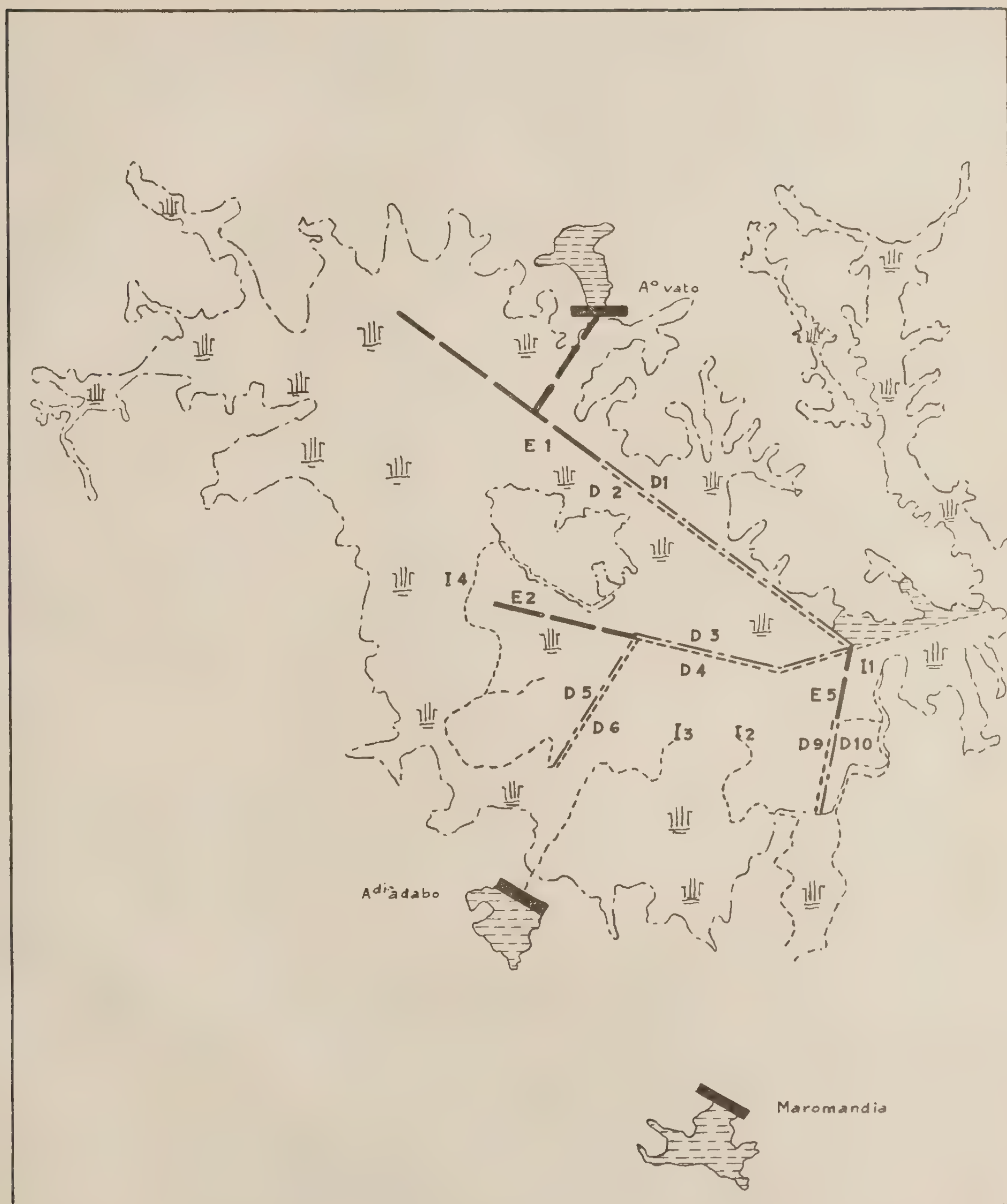
3) Emmagasinement de l'eau

Le bassin versant de 100 km² apportera 7.000.000 m³ au minimum entre avril et octobre. Or il faut 7.000.000 m³. L'eau déjà retenue en avril devra compenser les pertes par infiltration et par évaporation dans les réservoirs des barrages au cours de la saison sèche.

Le barrage de Maromandia retiendra 2.000.000 m³ environ et permettra d'irriguer 1.000 ha.

Celui de Bemaitso retiendra 3.000.000 m³ et pourra irriguer 1.500 ha environ.

Le barrage d'Ambodivato retiendra 2.000.000 m³ et arrosera environ 1.000 ha.



LEGENDE

—·—·—	Limite de zone marécageuse	▬ ▬	Chenaux E
-------	Canaux d'irrigation I	▬▬▬	Barrages
=======	Drains D	ψ ψ	Zone marécageuse

VI. LES ESSAIS CULTURAUX SUIVIS PAR LA STATION AGRONOMIQUE DU LAC ALAOTRA

par **MM. R. DUFOURNET, P. ROCHE et FRITZ**

1° **Essai de rotation culturale** sur alluvions jaunes anciennes :

Cultures principales : manioc, arachides.

Rotations étudiées dans le temps :

Numéro d'ordre	1954	1955	1956	1957
1	Arachide	Jachère	Jachère	Arachide
2	Jachère	Arachide	Fourrage	Arachide
3	Fourrage (*Euchlaena*)	Manioc fertilisé	Manioc	Arachide
4	Légumineuse pèrenne (ambrevade)			Arachide
5	Légumineuse (Antaka)	Manioc	Manioc	Arachide
6	Manioc fertilisé	Manioc	Fourrage	Arachide

Méthode expérimentale : Blocs de Fisher avec 6 répétitions.

2° **Essai de fertilisation** : sur rizière.

a) Essais de fumure minérale sur sol de marais tourbeux : Traitements étudiés :

Sulfate d'ammoniaque à la dose de .... 150 kg/ha
Phosphate tricalcique à la dose de .... 400 kg/ha
Chlorure de potasse à la dose de .... 150 kg/ha

Dispositif expérimental : Confounding avec 4 blocs de 2 sous-blocs.

b) Essai de fumure organique :

Dispositif expérimental : Confounding avec 4 blocs de 2 sous-blocs.

3° **Essais variétaux**

a) *Riz* :

Essai comparatif par la méthode des couples de Student avec témoin adjacent.

Variétés testées :

N° 34 (témoin), 16, 752, 823, 1.302, 1.303, 1.319, 1.321, 1.322, 1.323, 1.324, 1.325, 1.326 (47 M.).

b) *Arachides* :

Essai comparatif par la méthode des blocs de Fisher.

Variétés testées :

H. 33, H. 32, H. 279-73, Valencia 247, Buitenzorg 214, Espagnole 224, Bunch 210.

Ces essais variétaux font partie du réseau d'expérimentation couvrant toute l'Ile et organisé par le Service de la Recherche Agronomique.

VII. GRANDES LIGNES DE L'ORGANISATION DE LA C. R. A. M.

par **Y. LE CHEVENTON, R. DUFOURNET, MARIN**

Principes directeurs

Le fonctionnement de la C. R. A. M. est basé sur une agriculture intensive très conservatrice et un élevage bovin en semi stabulation.

La riziculture occupe une place importante avec production d'un riz exportable de première qualité.

Des cultures de terre sèche et notamment l'arachide doivent assurer les revenus immédiats nécessaires au règlement des intérêts des emprunts faits par la C. R. A. M.

Un troupeau bovin doit procurer le fumier indispensable aux terres cultivées. Des cultures fourragères et l'aménagement du pâturage naturel assureront une nourriture convenable au bétail. En fin de compte la vente des produits engraissés du troupeau constituera un des revenus les plus avantageux de l'entreprise.

Le caféier d'Arabie, la production de pommes de terre et de divers légumes sont accessoires.

Des reboisements sont prévus pour les besoins en bois et la fixation des pentes.

Pour toutes ces activités agricoles, le gros matériel et la mécanisation ne doivent intervenir que pour les opérations d'aménagement, les labours de défrichement et pour permettre au cultivateur d'exécuter ses travaux en temps opportun. Dans ce programme, une large place est laissée au travail individuel, au bœuf et à la charrue.

L'ensemble a été divisé en six blocs

Ordre de priorité	Situation	Superficie approximative
I	Sahavinaka, Ambolonakoho	1.450 ha
II	Ambatolampo	800 ha
III	Fiadana	990 ha
IV	Antanimenabaka	1.160 ha
V	Ambodivato	830 ha
VI	Dihizana	770 ha
	Total...........................	6.000 ha

Le bloc de Sahavinaka (N° 1) est le centre directeur de l'ensemble. Il groupera les ateliers de réparation, magasins généraux et la rizerie indispensable à cette entreprise.

Superficies approximatives par classe de sol et par bloc

Classes de sols Ordre de fertilité	Blocs						Superficie globale en hectares
	I	II	III	IV	V	VI	
Alluvions limoneuses fluviatiles ...		30	40	30			100
Marais de sols gris humifères. Riziculture et pâturage de saison sèche	700	500	600	900	600	700	4.000
Plateaux et pentes inférieures à 8 p. 100 : fertilité moyenne.......	60	170	100	20			350
en partie épuisée.......	190	20	60	60	120		450
Pentes de 8 à 20 p. 100, pâturages de saison des pluies	300	20	110		50	70	550
Pentes de 12 à 25 p. 100 très érodables et dégradées	200	60	80	150	60		550
Maigres pâturages et reboisements .							
Totaux	1.450	800	990	1.160	830	770	6.000

VIII. ORGANISATION D'UN BLOC

par **R. DUFOURNET**

1° Superficies cultivées :

a) *Marais récupérés* .... 300 ha
- Rizière en production .... 200 ha
- Prairies artificielles............................. 100 —
- Cultures dérobées .... mémoire

b) *Collines et plateaux* .... 220 —
- Arachide .... 30 ha
- Manioc .... 60 —
- Cultures fourragères et engrais verts............... 60 —
- Production de semences (engrais verts) .... 10 —
- Maïs, légumes, divers .... 45 —
- Régénération du sol .... 15 —
- Reboisements .... pour mémoire

2° Paturages :

a) Marais drainés .... 200 à 700 ha
b) Collines .... 100 à 350 —

Ces chiffres sont très variables selon le bloc envisagé.

3° Schéma des assolements :

a) *Cultures sur marais drainés* :

Soles de 50 ha chacune.

Soles	Années					
	1	2	3	4	5	6
I	Rfm	Rm	Rm	P	P	Rm
II	Rm	Rfm	Rm	Rm	P	P
III	P	Rm	Rfm	Rm	Rm	P
IV	P	P	Rm	Rfm	Rm	Rm
V	Rm	P	P	Rm	Rfm	Rm
VI	Rm	Rm	P	P	Rm	Rfm

Chaque année, le bloc cultive en marais récupérés :

200 ha de riz dont : 50 ha sur fumure mixte (Rfm)
150 ha sur fumure minérale (Rm)

100 ha de prairies artificielles (P.).

b) *Cultures de terres sèches* :

Soles de 30 ha.

Soles	Années				
	1	2	3	4	5
I	A	PK (M)	M	V	V
II	V	A	PK (M)	M	V
III	V	V	A	PK (M)	M
IV	M	V	V	A	PK (M)
V	PK (M)	M	V	V	A

Les cultures de terres sèches comprennent annuellement :

30 ha d'arachide (A).

30 ha de manioc sur fumure mixte : fumier de ferme + P K (M).

30 ha de manioc d'un an (M).

60 ha de mélange fourrager-engrais vert (V).

4° Bétail (1) :

Besoins annuels en fumier .... 1.500 t.

Effectif et composition du troupeau d'un bloc :

Reproducteurs	7
Bœufs de travail	170
Vaches et jeunes	330
Total	507

(1) Voir chapitre suivant « ÉLEVAGE ».

5° Cultures en courbes de niveau :

Distances entre haies anti-érosives :

Pentes en %	Intervalle vertical	Intervalle horizontal
1	0,60 m	60 m
2	0,75 »	37 »
3	0,83 »	27 »
4	0,90 »	22 »
5	0,98 »	19 »
6	1,06 »	17 »
7	1,14 »	16 »
8	1,21 »	15 »
9	1,29 »	14 »
10	1,36 »	13,5 »
11	1,44 »	13 »
12	1,52 »	12,5 »

6° Besoins annuels en semences :

Principales cultures :

Paddy (200 ha à 150 kg/ha)	30 t
Arachide (30 ha à 175 kg/ha)	5.250 t
Manioc (30 ha à 1,5 t/ha)	45 t
Teosinte	1.200 kg
Soja	2.500 »
Ambrevade	500 »
Vigna	1.500 »

La C. R. A. M. devra entreprendre dès que possible la production des semences nécessaires à ses cultures. La Station Agronomique du lac Alaotra lui fournira régulièrement des souches pures de ces différentes espèces pour ses premières multiplications.

7° Besoins annuels en engrais minéraux :

Sulfate d'ammoniaque	30 t
Phosphate tricalcique	92 t
Chlorure de potassium	23 t

Principales opérations agricoles

(Notes sommaires et calendrier des opérations)

Cultures principales	Variétés préconisées	Semis	Densité du semis	Repiquage ou plantation	Densité de repiquage ou de plantation	Récolte	Observations
Riz repiqué	Makalioka n° 823 et Mk 34	1er au 15 octobre	7 kg/are	début décembre	15 à 20 cm en tous sens ; deux plants par touffe	mai	10 ares de pépinière pour 1 ha de rizière
Riz semis direct	Makalioka 823 et Mk. 34	début novembre	100 kg	—	—	mai	Densité de semis 100 à 120 kg sur marais à *Cyperus* ; 150 à 200 kg sur sol gris à *Cynodon*.
Arachide	Valencia 247	10 au 25 décembre	175 kg/ha (en coques)			avril	150.000 pieds/ha 30 × 30 ou 40 × 20
Manioc	H. 35			mars	1 m × 1 m	après dix-huit mois de végétation	
Teosinte pour graine	—	15 au 30 décembre	15 à 20 kg/ha	—	—	fin mai	
Teosinte pour fourrage engrais vert	—	courant décembre	35 à 50 kg/ha	—	—	à partir de janvier	Première coupe en janv. pour le bétail. Enfouissement après floraison (engrais vert)

IX. ÉLEVAGE

par **R. DUFOURNET et R. VAILLANT**

Le cas étudié est celui d'un bloc agricole, la C. R. A. M. d'Andilamena étant divisée en six blocs.

Nécessité de l'élevage bovin.

L'élevage est un impératif, il doit fournir à la C. R. A. M. : fumier et travail nécessaires aux cultures. En fin de compte, le troupeau, convenablement composé et nourri, constituera par la seule vente des produits engraissés une opération avantageuse.

Fumier nécessaire par bloc :

Rizières (50 ha à 15 t/ha)	750 t
Manioc (30 ha à 20 t/ha)	600 t
Cultures maraîchères (10 ha à 15 t/ha)	150 t
Total	1.500 tonnes

Sur la base de 3 t de fumier produit annuellement par animal en semi-stabulation, un troupeau de cinq cents têtes environ est indispensable par bloc.

Race du troupeau.

La qualité essentielle de ce troupeau doit être la rusticité, donc se limiter au zébu local bien choisi.

Le croisement (zébu × afrikander) est à essayer, ce métissage devrait donner d'excellents résultats en raison de la rusticité des deux parents et de la précocité de l'afrikander.

Composition.

Reproducteurs à fournir ou à choisir par le Service de l'Elevage	5
Bœufs de travail	100
Vaches choisies par le Service de l'Elevage	200
	305

Type d'exploitation.

Elevage en semi-stabulation. Les animaux vont aux pâturages durant la journée. Ils sont rentrés le soir dans un parc couvert, où ils reçoivent une ration complémentaire. Les jeunes et les mères bénéficient d'une attention particulière. Les veaux reçoivent tout le lait de leur mère.

Alimentation du bétail.

La nourriture sera assurée par le pâturage naturel amélioré, par des cultures fourragères, des plantations de manioc et les pailles des récoltes de riz et d'arachide.

a) Amélioration du pâturage :

Le drainage du marais va se traduire par un profond changement des associations végétales des bas-fonds. *Echinochloa*, *Cynodon*, *Digitaria*, *Ischoemum*... excellentes Graminées fourragères vont remplacer les Cypéracées et notamment *Cyperus madagascariensis* et *C. latifolius*.

Sur plateaux, le fauchage doit favoriser la multiplication et le rendement des *Heteropogon* et *Hyparrhenia*.

Ces réalisations ne constituent qu'une première étape de l'amélioration des pâturages.

Un travail plus poussé, basé sur de solides essais, doit permettre la multiplication en milieu naturel des variétés fourragères productives, nourrissantes, se reproduisant naturellement et très appréciées du bétail.

Des essais dans ce sens sont en cours à la Station du lac Alaotra et à Andilamena.

b) Manioc :

Chaque année seront plantés 30 ha de manioc doux. La plante occupe le sol durant dix-huit mois. Les rendements escomptés sont de l'ordre de 20 t à l'hectare.

c) Mélange fourrager :

Dans l'immédiat, le « vert » est produit par une culture d'*Euchlaena mexicana* - soja, qui succède au manioc. Une première coupe est donnée au bétail, les repousses sont enfouies.

Dix hectares de canne Uba donneront aux mères et aux jeunes un fourrage de premier choix. Nourriture pour cinq cents têtes :

d) Paccage :

Pâturage naturel de bas-fond amélioré par drainage et maîtrise du plan d'eau..	200 ha
Riz en jachère sous *Cynodon dactylon* ou fourrage-engrais vert...............	100 ha
Rizière après récolte plus ou moins enchiendentée...........................	200 ha
Pâturage naturel de colline, en général de médiocre valeur..................	200 ha

e) Rations complémentaires au parc :

Paille de riz : 2 kg par tête et par jour..................................	200 t
Paille d'arachide réservée aux mères et aux jeunes : 2 kg par tête et par jour durant deux mois	40 t
Mélange fourrager. Récolte de 60 ha. Ration de 15 à 30 kg suivant le travail fourni. Possibilités d'ensilage..	1.200 t
Canne Uba, pour nourriture des jeunes et des mères........................	250 t
Manioc ; récolte de 30 ha ; 3 à 5 kg par tête et par jour. Engraissement des bêtes pour la vente	600 t

f) Schéma de l'alimentation :

	Pâturage de bas-fond	Pâturage de colline	Paille de riz (réserve)	Mélange fourrager en vert ou canne Uba	Manioc	Paille d'arachide
Janvier		+	+	+	+	
Février		+	+	+	+	
Mars		+	+	+	+	
Avril........................	+	+	+	+	+	
Mai	+		+		+	+
Juin	+		+		+	+
Juillet........................	+		+		+	
Août	+		+		+	
Septembre	+		+		+	
Octobre	+		+		+	
Novembre	+	+	+	+	+	
Décembre		+	+	+	+	

Sélection.

La sélection au sein des troupeaux s'effectuera : sur le format, l'âge, l'état sanitaire (animaux non réagissant à la tuberculine).

Prophylaxie des maladies inoculées par les tiques.

Elle est assurée, sur chaque bloc, par un groupe mobile de détiquage.

Parcs et répartition des troupeaux.

Pour limiter les transports de fumier, le troupeau est divisé en lots de cinquante têtes répartis en dix points du bloc, à proximité des terres à fumer.

Pour la saison des pluies, de décembre à mai, des parcs sont prévus sur collines et plateaux. Dans la saison sèche, les animaux sont parqués dans la plaine.

L'aménagement des parcs couverts doit permettre la division des troupeaux :

taureaux, génisses et vaches suitées,

taurillons et coupés,

génisses trop jeunes et vaches pleines.

Personnel et gardiennage.

Le gardiennage sera assuré par les intéressés, membres de la CRAM, et la surveillance sanitaire par un auxiliaire du Service de l'Élevage.

Revenu du troupeau.

La production annuelle du troupeau en jeunes bêtes peut être estimée à deux cents unités : cent mâles, cent femelles.

Ces naissances permettent le renouvellement du troupeau en dix ans pour les vaches, en cinq ans pour les bêtes de travail et assurent chaque année un disponible pour la vente de deux cents têtes : cent vaches et cent coupés engraissés.

Elevage du porc.

Une rizerie doit être montée pour la CRAM d'Andilamena.

Pour l'utilisation optimum du son de riz, l'élevage du porc est envisagé, sous réserve d'une surveillance sanitaire attentive. En particulier la vaccination contre la paralysie devra être absolument généralisée.

X. — CONCLUSIONS

par **Y. LE CHEVANTON et R. DUFOURNET**

Ce document réunit les travaux de plusieurs techniciens qui étaient chargés de l'étude de la CRAM d'Andilamena.

Sans être un programme précis pour la CRAM, il constitue un travail de base sur lequel se grefferont des études de détail.

Le drainage de la plaine est facilement réalisable. L'irrigation, qui paraissait un problème difficile, est possible sinon facile.

Le manque d'évolution du pays laissait craindre des difficultés pour l'utilisation du matériel lourd motorisé. Ces inquiétudes sont aujourd'hui complètement dissipées

Un effort particulier sera effectué en faveur de l'élevage : pour la production du bœuf de boucherie, pour la fourniture du fumier, pour le travail. On ne peut, dans ce pays, envisager d'agriculture sans élevage.

Des industries de transformation ou de prétransformation des produits agricoles seront établies à Andilamena pour pallier la cherté des transports et permettre l'utilisation sur place des sous-produits, par l'élevage en particulier. Ce qui contribuera à l'évolution de la région.

La mécanisation ne constitue pas une fin en soi, c'est un moyen indispensable à l'aménagement hydraulique, aux défrichements, un appoint pour la culture.

Nous voyons maintenant clair dans la ligne générale. Nous pouvons avoir une doctrine pour la mise en valeur des blocs ; mais aujourd'hui, plus que jamais, apparaît l'importance primordiale du rôle humain, du Chef responsable de la CRAM : nous avons pris des pasteurs pour en faire des agriculteurs, des bouviers pour en faire des petits propriétaires terriens, des semi-nomades pour les transformer en paysans sédentaires.

La réussite ne se fera que par la Confiance et la Présence.

RÉSUMÉ. — *Les Collectivités Rurales Autochtones modernisées (C. R. A. M.) ont été créées à Madagascar par M. le Haut-Commissaire* Bargues.

Chaque C. R. A. M. nécessite, avant son démarrage, une étude parfaite des milieux où elle fonctionnera et des moyens nécessaires à sa mise en œuvre. Tous les services administratifs doivent collaborer et à l'étude et à l'ultérieure mise en œuvre : administration proprement dite, disciplines diverses de la recherche agronomique, génie rural, élevage, service de la production, etc...

La C. R. A. M. d'Andilamena a pour but la mise en valeur d'un terrain marécageux qu'il a fallu drainer et qu'il faut irriguer.

L'étude du milieu comporte celle du climat, des différents sols et de la végétation.

La vocation agricole des différents terrains ayant été ainsi parfaitement déterminée, le plan de mise en valeur a pu être établi. Les terres seront cultivées, soit en rizières en rotation avec des prairies permanentes, soit en caféiers, soit en cultures sèches annuelles, soit enfin en pâturages.

Cette mise en valeur est conditionnée par un aménagement hydraulique important : drainage d'abord, irrigation par retenues d'eau ensuite.

Finalement des essais agricoles permettront de déterminer les rotations culturales, les fumures, les variétés à cultiver.

La C. R. A. M. sera conduite à pratiquer une culture intensive associée à un élevage de bovins en semi stabulation. La traction sera principalement animale. Quelques pentes devront être reboisées.

Pour faciliter la mise en valeur, l'ensemble de la C. R. A. M. doit être divisé en six blocs. Un bloc type est étudié en détail d'après les données indiquées ci-dessus. Les A. A. insistent plus particulièrement sur les conditions de l'élevage et sur celles de l'alimentation des bovins.

SUMMARY. — *In Madagascar, the « Collectivités Rurales Autochtones Modernisées » (C. R. A. M.) = (Progressive Rural Communities) are a creation of Mr le Haut Commissaire* Bargues.

A careful investigation of the environment and of the means necessary to its implementation should always be carried out before such a community is started. Every governmental service should cooperate to this investigation and to the subsequent implementation : management, various disciplines involved in agronomical research, rural engineering, cattle breeding, production, etc...

The Andilamena community intends to reclaim swampland which has had to be drained and must now be irrigated.

Investigation of the environment involved survey of climate, soils and vegetation.

As soon as the crops appropriate to the different areas had been perfectly determined in this way, the plan for reclamation of these soils has been established. The land will thus be planted either with rice in rotation with permanent grassland, or with coffea, or with annual dry cultures, or with pasture.

Such reclaiming calls for an important distribution of the water status ; in which drainage comes in first, and itrrigation from dammed supplies, second.

Finally, agricultural experiments will enable determination of crops rotation, fertilizers, and, varieties to be cultivated.

This type of community will eventually be led to practice mixed farming, the cattle being partly bred, in conditions of semi stabulation. Traction will be mainly animal and some of the sloped ground will have to be reforested.

In order to facilitate the reclamation the whole of this C. R. A. M. community should be divided into six blocks. A model block is studied comprehensively hereafter, according to the data exposed above. The A. A. stress in particular the conditions concerning the breeding and the feeding of the cattle.

RESUMEN. — *En Madagascar, los C. R. A. M. = (Colectividades Rurales Autoctones Modernizados) constituyen una creacion del Senor Haut Commissaire* Bargues.

Cada una de estas colectividades, antes de empiezar sus actividades, necesita que sea llevado a cabo un estudio completo del ambiente en el cual tendra que obrar, tambien como de los medios necesarios para su desarollo. Todos los servicios administrativos tendran que colaborar a tal estudio y a el subsecuente desarollo, es decir : administracion propiamente dicha, varias disciplinas referente a las investigaciones agronomicas, ingenieria rural, cria de ganado, servicio de la produccion, etc...

El C. R. A. M. de Andilamena tiene por objeto de valorizar un terreno lagunoso el cual ha sido necessario drenar y que precisera ser regado.

El estudio del ambiente incluye el clima, varios suelos y la vegetacion.

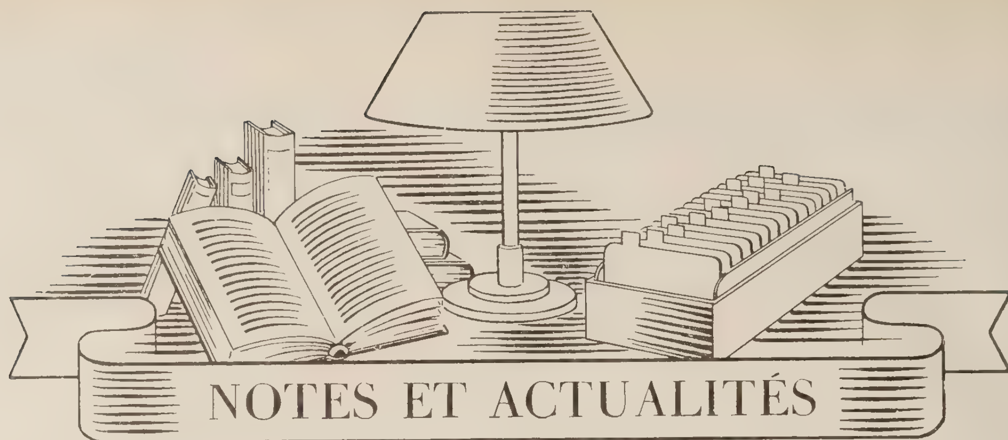
Siendo perfectamente determinada la vocacion agricola de los varios terrenos, se ha establicido el proyecto de valorizacion. Los cultivos seran sea de arroz en rotacion con prados permanentes, sea de cafe, sea de cultivos secos anuales o sea de pastos.

Una valorizacion de tal tipo esta acondicionada por un arreglo hidraulico importante : en primero, el drenaje y luego el regado con agua de remanso.

Finalmente se llevaran a cabo experimentos agricoles que permitiran la determinacion de las rotaciones de cultivos, los abonos y las variedades a cultivar.

El C. R. A. M. tendra que ser dirigida a practicar cultivos intensivos en conjunto con la cria de ganado bovino en semi estabulacion. Las operaciones de traccion seran llevadas a cabo por animales y algunos declives tendran que ser reforestados.

Para facilitar la valorizacion el C. R. A. M. se dividera en seis « blocks ». Un bloc tipo esta estudiado detalladamente en el siguiente segun los datos indicados en el precedente. Los autores ponen de relieve las conditiones de cria y de alimentacion del ganado bovino.



DÉFRICHEMENT DE LA FORÊT MARÉCAGEUSE DU SURINAM AU MOYEN DE PRODUITS CHIMIQUES

Rapport N° 2 du Comité Consultatif Néerlandais pour la Mécanisation de l'Agriculture dans les Territoires d'Outre-Mer

Dans le cadre de la collaboration établie entre les pays participants à l'O. E. C. E., les pays représentés au sein de son Comité des T. O. M. se sont engagés à constituer un Comité National pour la mécanisation de l'Agriculture dans les Territoires d'Outre-Mer. Ils ont, par ailleurs, désigné des correspondants nationaux auprès de ce Comité.

C'est à ce titre que le responsable du machinisme agricole au Ministère de la France d'outre-mer, autorisé par le Secrétariat du Comité des T. O. M. de l'O. E. C. E., a cru utile de porter à la connaissance des lecteurs de « L'Agronomie Tropicale » *le très intéressant rapport écrit par le Comité Néerlandais pour la mécanisation de l'Agriculture dans les Territoires d'Outre-mer. Les Hollandais, soucieux d'efficience et de rentabilité, ont conduit des essais, qui se sont révélés concluants, en associant les moyens chimiques, manuels et mécaniques, aux fins de récupération des terres marécageuses. Etant donné l'importance de cette étude et la qualification particulière, en ce domaine, des expérimentateurs, le rapport est publié* in extenso.

G. L.

Dans le défrichement de forêts marécageuses, il est deux points capitaux qu'il convient de rappeler :

a) Le nettoyage mécanique ne peut s'effectuer, sur un sol détrempé, en utilisant toute la puissance des engins.

b) Les opérations de nettoyage sont gênées par l'humidité du climat, qui est telle qu'elle empêche souvent de brûler le bois et les broussailles coupés, et favorise la repousse de la végétation abattue.

En utilisant la méthode chimique pour effectuer ce nettoyage, ces difficultés sont facilement écartées et l'on obtient, de plus les avantages suivants :

Primo : la densité de la végétation est fortement diminuée ; ce qui allège le travail des machines et des hommes.

Secundo : les possibilités d'interruption du nettoyage en raison de pluies excessives ou de tout autre cause sont infiniment moins susceptibles de donner lieu à un nouveau recrû de la forêt si celle-ci a été empoisonnée.

Essais

A) Au cours de l'année 1950, Van Beukering a expérimenté le pouvoir phytocide de l'arsénite de soude, du chlorate de soude, du 2,4 D et du 2,4,5-T sur des *Erythrina glauca,* du polder expérimental « Prins Bernhard », situé dans la partie Occidentale du littoral du Surinam.

Les traitements essayés étaient les suivants :

a) Arsénite de soude à 40 %, appliqué soit sur des incisions, soit après annélation à raison de 5 grammes par arbre.

b) Chlorate de soude, en poudre, en applications sur les incisions ou après annélation.

c) Emulsion à 2 1/2 % de 2,4,5-T dans du gasoil en pulvérisations sur le feuillage.

d) Emulsion aqueuse, 5 % de 2,4,5-T, pulvérisée sur le feuillage.

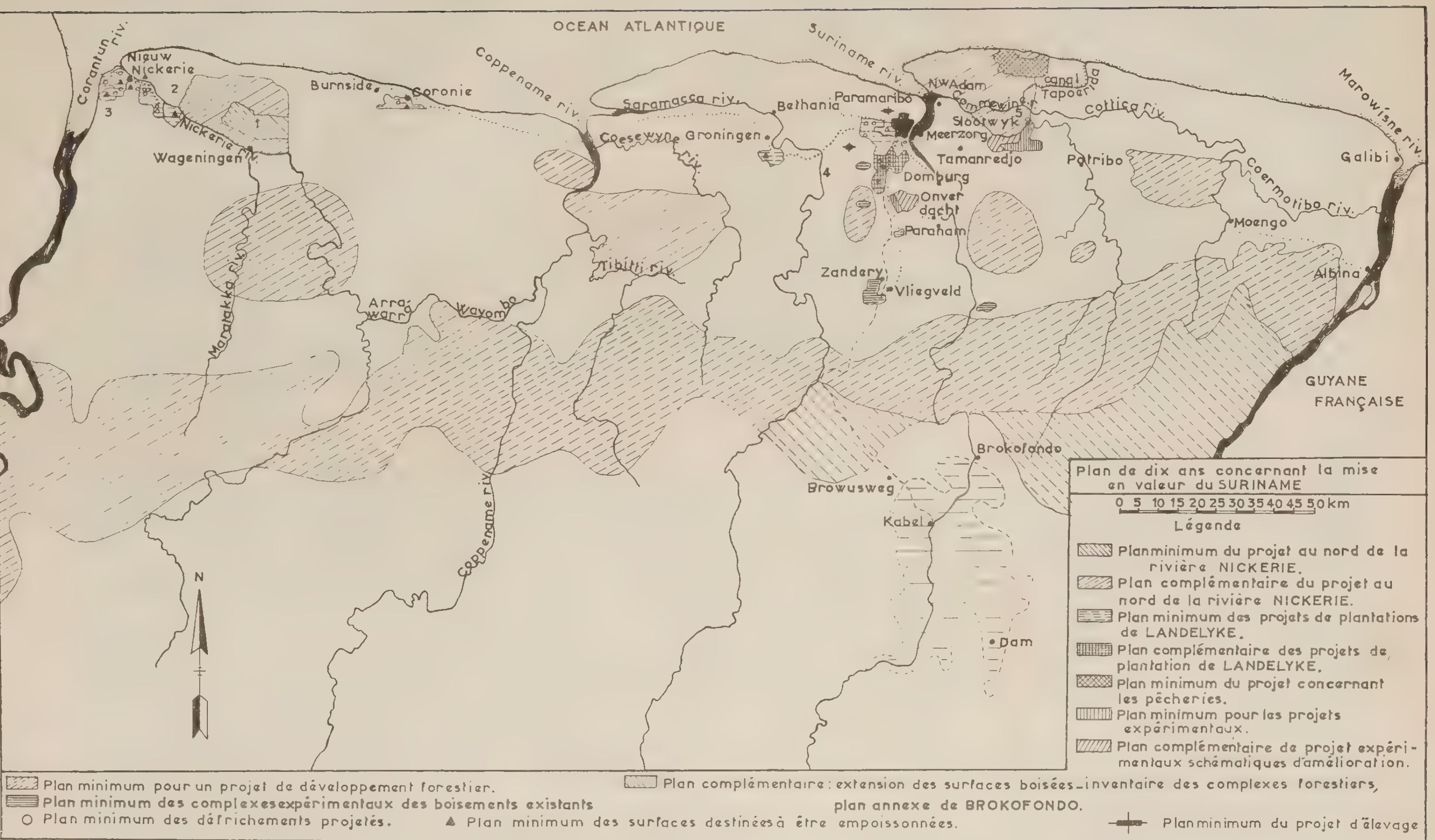
e) Emulsion 5 % de 2,4,5-T, dans du gasoil en pulvérisations sur le feuillage.

f) Emulsion 2 1/2 % de 2,4,5-T dans du gasoil en pulvérisations simultanées du tronc (1 mètre) et des racines.

g) Emulsion 5 % de 2,4,5-T dans du gasoil en pulvérisations simultanées du tronc (1 mètre) et des racines.

h) Arsénite de soude en solution aqueuse à 40 %, en pulvérisations simultanées du tronc (1 mètre) et des racines, soit 30 kg par hectare (40 %).

i) Chlorate de soude en poudre, épandu sur


OCEAN ATLANTIQUE
Corantun riv.
Nieuw Nickerie
Burnside
Coronie
Coppename riv.
Saramacca riv.
Suriname riv.
Paramaribo
Bethania
N.W.Adam
Commewine
canal
Tapoerida
Cottica riv.
Marowisne riv.
Galibi
Slootwyk
Meerzorg
Tamanredjo
Domburg
Onverdacht
Paraham
Patribo
Coermotibo riv.
Moengo
Albina
Zandery
Vliegveld
Coesewyne
Groningen
Nickerie riv.
Wageningen
Maratakka riv.
Arrawarra
Wayombo
Tibiti riv.
Coppename riv.
Brokofondo
Browusweg
Kabel
Dam
GUYANE FRANÇAISE
N
Plan de dix ans concernant la mise en valeur du SURINAME
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 km
Légende
Planminimum du projet au nord de la rivière NICKERIE.
Plan complémentaire du projet au nord de la rivière NICKERIE.
Plan minimum des projets de plantations de LANDELYKE.
Plan complémentaire des projets de plantation de LANDELYKE.
Plan minimum du projet concernant les pêcheries.
Plan minimum pour les projets expérimentaux.
Plan complémentaire de projet expérimentaux schématiques d'amélioration.
Plan minimum pour un projet de développement forestier.
Plan minimum des complexes expérimentaux des boisements existants
Plan minimum des défrichements projetés.
Plan minimum des surfaces destinées à être empoissonnées.
Plan complémentaire : extension des surfaces boisées-inventaire des complexes forestiers, plan annexe de BROKOFONDO.
Planminimum du projet d'élevage



La forêt marécageuse un an après le traitement

les racines dans la proportion de 250 kg par hectare.

Comme suite à ces traitements, peu de temps après, un grand nombre d'arbres présentaient des signes de dépérissement dont l'évaluation en pourcentage a été établie comme suit :

a	95 %	*f*	80 %
b	80 %	*g*	85 %
c	70 %	*h*	60 %
d	20 %	*i*	20 %
e	60 %		

Malheureusements seuls les traitements *a*) poison appliqué après annélation et *f*) ont démontré une efficacité réelle dans le temps, la plupart des arbres soumis aux autres traitements ayant, par la suite, présenté de nouvelles pousses.

B) Compte tenu des résultats initiaux obtenus au cours du premier essai, il fut décidé, en fin 1950, de soumettre 67 ha d'*Erythrina glauca* au traitement à base d'arsénite de soude appliqué sur les incisions.

Les broussailles de cette partie de forêt avaient été préalablement coupées et ont, grâce au temps sec, pu être brûlées, après que les applications de poison eussent été faites, causant de ce fait des dégâts considérables au système radiculaire des arbres.

Les résultats obtenus au cours de cet essai ont présenté de grandes différences. Ainsi un grand nombre de ces arbres a donné naissance à de nouveaux bourgeons. Selon toute évidence, ceci est dû au fait que l'application sur des incisions est infiniment moins efficace que celle pratiquée après annélation. Les sujets qui avaient absorbé plus ou moins complètement l'arsénite ont péri assez rapidement, et, entre douze et dix huit mois après l'application du traitement, il ne restait guère plus que quelques troncs en décomposition.

Dans les parties de la forêt d'érythrines, où le poison avait agi le plus fortement, les troncs étaient facilement renversés au moyen d'un tracteur Caterpillar D4 tirant une débroussailleuse Marden. On a observé que, par suite du brûlage opéré précédemment, les arbres et les broussailles enlevés par des moyens mécaniques par temps sec présentaient des racines relativement propres et n'emportaient qu'une quantité relativement faible de bonne terre arable.

Le nettoyage des parties de forêt, où le poison avait eu une action moins marquée, a requis une dépense de force plus grande et l'abattage des arbres a provoqué des dégâts plus importants au sol.

Le tableau suivant donne le détail des frais de débroussaillement, d'application du poison et d'enlèvement du bois, sur cette parcelle de 67 ha :

Heures/ouvrier.		
7.081 heures : débroussaillage, applications de poison et travaux divers à S. fl. 0,35	=	2.478,35
Heures/tracteur.		
International TD18 : 489 heures à S. fl. 8,00	=	3.912,
Allis Chalmers HD5 et Caterpillar D4 : 19 heures à S. fl. 4	=	76,
Caterpillar D2 : 79 heures à S. fl. 3,50	=	276,50
International WD6 : 52 1/2 heures à S. fl. 3,00	=	157,50
Allis Chalmers B : 43 heures à S. fl. 2,00	=	86,
S. fl.		6.986,35

(S. fl. = Florin de Surinam).

Le total ci-dessus ne comprend pas les frais généraux et donne une moyenne de 104 S. fl. par hectare.

C) Essais pratiqués sur diverses espèces arborescentes à Wageningen (New Nickerie). Les cours d'eau de la région marécageuse du Surinam sont, pour la plupart, bordés par des forêts denses « mixed » sur une largeur de 3 à 5 km. En dehors de ces forêts galeries, le pays est bien moins boisé et la végétation est constituée principalement par de hautes herbes, particulières aux marécages ; la surface couverte par des espèces arborescentes étant de l'ordre de 30 %.

Dans l'exécution du plan de « Polder de Wageningen » et jusqu'en 1951, les travaux de défrichement n'ont porté que sur les parties les moins boisées, situées loin de la rivière, et, en raison du coût élevé de l'abattage mécanique, les forêts galeries n'ont pas été touchées. Toutefois, comme la situation naturelle de ces terres riveraines



A Wageningen,
la forêt marécageuse devant la partie traitée



Mise en tas des arbres morts

offre certains avantages, et en particulier plus de facilités pour le drainage et l'accès au transport par eau, la mise en valeur de ces terres serait la bienvenue, à condition de trouver une méthode de défrichement moins onéreuse.

Encouragé, par les résultats obtenus sur les érythrines, dans le polder expérimental, deux essais ont été mis en train, en 1951.

a) Dans le premier, KLEIN LANKHORST a expérimenté l'arsénite de soude à 40 % appliqué après annélation, à cent quatre vingt neuf arbres, dont les espèces principales étaient constituées par *Carapa procera* D. C., *Ceïba pentandra* GAERTN., *Hymenaea courbaril* L., *Mora excelsa* BENTH. et HOOK., *Pterocarpus officinalis* JACQ., *Pterocarpus draco* L., *Pterocarpus rhorii* WAHL., *Tetragastris Hostmann* O. K. et *Triplaris surinamensis* CHAM.

Le résultat de cet essai a été très satisfaisant. Un an après le traitement, il ne restait pas plus de 10 % des arbres encore partiellement vivants; ce qui était dû à une annélation imparfaitement exécutée.

Environ 30 % des arbres morts étaient tombés ou avaient perdu leurs couronnes. On a observé que les bois les plus durs pourrissaient plus difficilement que le bois tendre de l'érythrine.

b) Dans la deuxième série d'essais on a expérimenté plusieurs mélanges d'hormones : 2,4-D et 2,4,5-T. Ces produits chimiques sont destinés à être pulvérisés sur le feuillage, et, pour obtenir les résultats les meilleurs, il convient de les épandre soit par avion, soit par hélicoptère. Etant donné qu'il n'a pas été possible de pratiquer l'épandage à partir de machines volantes, par suite du manque d'équipement spécialisé, les essais ont été faits à partir du sol, avec les traitements suivants :

α) Pulvérisation de la partie inférieure du tronc avec un mélange à 10 % de 2,4-D et 2,4,5-T ; la quantité de substance active nécessaire pour chaque arbre étant de 25 grammes.

β) Badigeonnage d'une bande étroite, autour de la base de l'arbre (basal bark method) avec un mélange à 25 % de 2,4-D et 2,4,5-T, la quantité de substance active nécessaire pour chaque arbre étant de 5 grammes.

γ) Application après annélation d'un mélange à 25 % de 2,4-D et 2,4,5-T, la quantité de substance active nécessaire pour chaque arbre étant de 5 grammes.

Cette série d'essais n'a pas donné les résultats attendus, ceux-ci étant inférieurs à ceux obtenus avec l'arsénite de soude, et, de plus, le prix de ces hormones est dix fois plus élevé que celui de l'arsénite de soude. On a abandonné, pour le moment, l'utilisation des hormones.

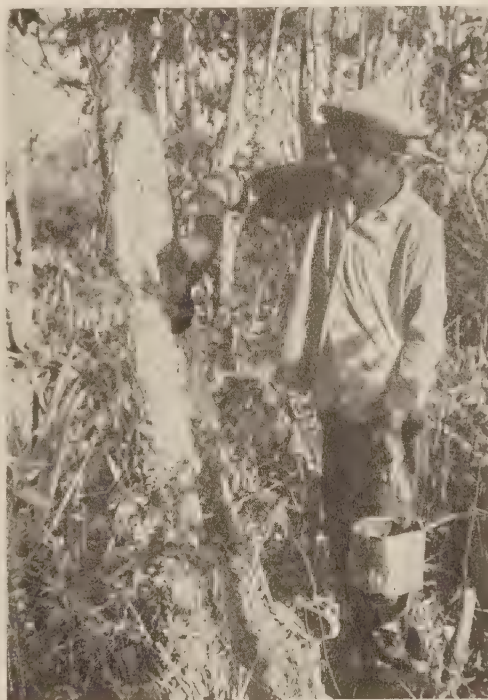
Application pratique a grande échelle

a) Compte tenu de l'expérience acquise lors des essais mentionnés ci-dessus, les forêts riveraines situées sur le premier polder du Plan de Wageningen ont été traitées à l'arsénite de soude.

Il était évident que, pour arriver jusqu'aux arbres, le plus gros du travail consistait à nettoyer à la main le sous-bois, qui, dans cette région, atteint 3 à 4 m de hauteur. Pour accomplir ce travail, on a construit un baraquement provisoire permettant de loger cent ouvriers, dans une partie convenable de la forêt.

Conformément aux dimensions prévues pour les futures exploitations, on a tracé dans la forêt des blocs de 80 ha et chaque bloc a été divisé en six parcelles. Les équipes de travailleurs étaient au nombre de trois. La première nettoyait le sous-bois, la deuxième annelait les arbres et la troisième appliquait l'arsénite de soude, dont la concentration était fixée à 50 %.

L'annélation de l'arbre était réalisée en effectuant une incision circulaire de 10 cm de large autour du tronc, près du sol, enlevant à la fois



Application de l'arsénite de soude

l'écorce et le cambium. L'application du poison a été faite au moyen d'un pinceau.

Cette fois encore, les meilleurs résultats ont été obtenus sur des arbres à bois tendre, tels que *Erythrina glauca* WILLD et *Triplaris surinamensis* CHAM. Les espèces à bois dur, telles que *Tabebouia longipes* BAKER, dont le nom vernaculaire est « bois à manche de pelle », ont présenté une grande résistance au poison. Cet arbre est assez petit, a une petite couronne et un tronc très évasé du bas. On le rencontre dans les marais, plus éloignés de la rivière, où il croît solitaire. Pour l'atteindre il faut nettoyer complètement le sous-bois ; ce qui demande beaucoup de temps, de main-d'œuvre et d'argent.

Le débardage des arbres empoisonnés a été effectué un an après et les tracteurs ont eu beaucoup de mal à sortir les troncs.

D'autres arbres, tel que le « mirkiehoedoe » *Sapium obtusilobium* MUELL. ARG., qui pousse le long des petits cours d'eau du littoral, a donné beaucoup de mal, en raison de la conformation de la base de son tronc, qui est fourchue, donc difficile à anneler. De plus, l'effet de l'arsénite de soude sur cet arbre a été limité par la présence de latex dans l'écorce. On s'était déjà rendu compte précédemment que le « mirkihoedoe », comme tous les autres arbres contenant du latex, était moins sensible aux effets de l'arsénite que les espèces n'ayant pas de latex.

En mars 1953, environ 1.200 ha de forêt avaient été empoisonnés avec de bons résultats. Les dépenses afférentes à cette opération peuvent se décomposer comme suit :

Coupe du sous-bois	S. fl.	40	par ha
Annélation	—	20	—
Application du poison ..	—	10	—
Transport, nourriture et logement des ouvriers.	—	10	—
Arsénite de soude	—	5	—
Total	S. fl.	85	par ha

(100 S. fl. = 53,29 $ U. S. A., approx. = Frs fr. 17.850).

b) Deux ans après l'application du poison on a essayé deux méthodes pour enlever les arbres morts :

α) Abattage, dessouchage et débardage avec deux International TD14 reliés par une chaîne et suivis d'un TD18 pour débroussailler et labourer.

β) Abattage au bulldozer et labourage.

Au cours de l'automne 1952, environ 180 ha ont été défrichés. La première de ces deux méthodes est la moins onéreuse et donne les meilleurs résultats. Contrairement à la deuxième méthode, celle-ci n'a pratiquement pas formé d'amoncellements de matières organiques et, de plus, il n'y a pas eu de pertes de ces matières pour d'autres raisons.

Les dépenses afférentes à la première méthode, y compris le dessouchage, se sont élevées à S. fl. 70 par hectare. Pour la deuxième méthode, celles-ci se sont élevées à S. fl. 74. Dans les deux cas on a dû ajouter une dépense de S. fl. 15 à 20 pour enlever les rémanents (petit bois).

Il est apparu que le total des dépenses aurait pu être inférieur si l'on avait laissé s'écouler plus de temps entre l'application du poison et l'enlèvement des arbres empoisonnés.

Effet de l'arsénite de soude sur le riz

Une culture expérimentale a été pratiquée en 1950, sur le Polder Prins Bernhardt, afin de se rendre compte si le riz cultivé sur les terres défrichées était susceptible d'être affecté par l'arsénite de soude. A cet effet on a pratiqué des applications en surface, de 2, 5, 10, 15, 20, 25 et 30 kg par hectare, sur une rizière de six semaines. On n'a observé aucun effet nocif.

Toutefois, il ressort d'essais exécutés aux Etats-Unis que, compte tenu du type de sol et de la concentration, même de petites quantités d'arsénite de soude peuvent exercer une action toxique sur la fructification du riz et donner des épillets vides. Il importe donc d'exercer, à l'avenir, une attention particulière.

DEUXIÈME CONFÉRENCE INTERAFRICAINE DES SOLS ET CINQUIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA SCIENCE DU SOL

LÉOPOLDVILLE (août 1954)

par G. AUBERT,
Professeur de Pédologie à l'O. R. S. T. O. M.

A Léopoldville, sur invitation du Gouvernement du Congo Belge, eurent lieu : du 9 au 14 août, la Deuxième Conférence Interafricaine des Sols, sous l'égide de la C. C. T. A. * ; du 16 au 21 août, le Cinquième Congrès International de la Science du Sol, sous l'égide de l'Association Internationale de la Science du Sol.

Pendant cette période, et dans les locaux mêmes du Collège de l'Athénée Royal, où se déroulèrent les séances de discussion et les réunions de Comités et de Commissions de la Conférence et du Congrès, s'est tenue une exposition sur les travaux des pédologues et des stations de recherches au Congo Belge, en même temps que sur le développement agricole et rural de ce territoire.

Trois excursions pédologiques se déroulèrent ensuite du 23 août au 5 septembre. La première, dans le Bas Congo, s'intégrant à la fois dans le programme de la Conférence et dans celui du Congrès ; la seconde et la troisième, à Stanleyville et Yangambi, et dans le Katanga.

Enfin deux courtes excursions de la journée ou de l'après-midi furent organisées sur le Pool, et, en A. E. F., à Brazzaville.

DEUXIÈME CONFÉRENCE INTERAFRICAINE DES SOLS

Sous la présidence de M. J. HENRARD, Directeur de l'Agriculture au Ministère des Colonies à Bruxelles, assisté de M. le Professeur LEBRUN comme Secrétaire général et de M. FOCAN, de l'I. N. E. A. C., comme secrétaire adjoint, cette conférence réunit les délégués de six Nations et quelques observateurs, en particulier celui de l'O. A. A. et celui de l'Algérie. La délégation française était dirigée par M. COLÉNO, Inspecteur général de l'Agriculture en A. E. F. Cent vingt personnes au total présentèrent environ cent trente communications. L'ensemble du travail fut réparti entre trois commissions : « Etude du Sol » sous la présidence du Dr A. MUIR ; « Conservation du Sol », Dr J. ROSS ; « Utilisation du Sol », M. G. DUBOIS.

En séance plénière, des rapports sur l'action du B. I. S., du S. P. I. et des Comités Régionaux (S. A. R. C. U. S., C. R. A. C. C. U. S., Comité de l'Ouest Africain) mirent en évidence l'importance du travail effectué par ces divers organismes depuis qu'à la Première Conférence, à Goma, en 1948, leur établissement fut décidé. Les discussions, qui les accompagnèrent, permirent diverses mises au point, en particulier, de régler le différend né entre les gouvernements britannique et français au sujet du Comité de l'Ouest Africain, à la suite d'un malentendu sur le compte rendu de la première réunion à Dakar. Ce comité pourra ainsi, maintenant, fonctionner activement et rendre les services attendus.

L'effort entrepris par les organismes de conservation du sol des divers territoires, exposé dans de nombreux rapports étudiés en séances conjointes des deuxième et troisième commissions, porte dès maintenant ses fruits. Tel est le cas, en particulier, de certains pays d'Afrique du Sud et d'Afrique Orientale ou du Congo Belge. L'idée même de conservation et d'utilisation rationnelle du sol s'étend, se répandant souvent jusqu'en milieux indigènes, et des réalisations pratiques très efficaces ont pu être exécutées, sur une grande échelle, en diverses zones, par exemple au Congo Belge et au Ruanda-Urundi.

La commission sur l' « Utilisation du sol » étudia également diverses communications sur la mécanisation agricole, mettant en évidence les grandes difficultés auxquelles elle se heurte, et l'obligation, où l'on se trouve, le plus généralement, de ne procéder qu'à une semi-mécanisation ou même à une simple introduction de quelques éléments mécaniques dans un système cultural indigène. En ce cas, cependant, cet apport ne peut correspondre à une amélioration de la situation présente que s'il est l'un des éléments de tout un nouveau système agricole équilibré. Dans la même commission, l'on constata, par contre, les grands progrès réalisés tant dans la connaissance de l'action des engrais et de leur évolution dans les sols, que dans leur utilisation en culture de type européen, mais aussi et, ce qui est plus important peut-être, en milieu indigène.

Pendant ce temps la commission de l' « Etude du sol » abordait des problèmes plus techniques. C'est ainsi qu'elle étudia les méthodes d'analyse des sols adaptées aux pays tropicaux. Plusieurs communications furent présentées à ce sujet ; la contribution la plus importante fut celle du S. P. I. * qui apporta dans la discussion un document réunissant toutes les méthodes d'analyses des sols applicables aux sols tropicaux. Sous l'impulsion de J. D'HOORE, le S. P. I. doit continuer ce travail de comparaison des méthodes d'analyses.

Au point de vue cartographie pédologique, la nécessité fut reconnue d'une carte générale des sols d'Afrique. Pour cela, les Comités Régionaux de Conservation et d'Utilisation des Sols feront procéder, sur le plan régional, à un rassemblement, une comparaison et une unification à une

* Commission pour la coopération technique en Afrique au Sud du Sahara.

* Service pédologique interafricain.

échelle du 1/1.000.000ᵉ au 1/5.000.000ᵉ des cartes déjà réalisées. Ensuite, autour du S. P. I., se fera l'étude et l'unification des documents ainsi mis au point par le S. P. I. et par d'autres organismes, comme les services de cartographie pédologique des territoires d'Afrique du Nord. Enfin, en 1956, à Paris, lors du Sixième Congrès International de la Science du Sol, une comparaison sera faite à l'échelle mondiale de tous les résultats obtenus dans les différents Comités de travail régionaux ou continentaux.

De nombreux exemples de cartes furent présentées par divers pays : Mozambique, Congo Belge, Tanganyika, Nigeria, Gold Coast, etc.

En même temps, le S. P. I. entreprendra un travail très détaillé de collationnement de toutes les descriptions de sols d'Afrique, au niveau des Séries.

Le problème des cartes d'utilisation des terres fut discuté moins en détail. Il est difficile d'adopter en ce cas une base commune de cartographie, parce que ces cartes ne se font qu'à des échelles très fines (1/20.000ᵉ environ) et sont réalisées dans des buts pratiques d'application à des problèmes de mise en valeur, comme leur dénomination même l'indique. Divers exemples furent présentés : légende générale des cartes d'utilisation des terres dans les territoires tropicaux français, ou bien feuilles de cartes réalisées en divers pays : Madagascar, Togo français, Sénégal, Congo Belge, etc...

Enfin une série de communications se rapportèrent à des sujets divers : sols ferrallitiques ou latéritiques, argiles noires tropicales, sols hydromorphes, etc... Les principaux buts de recherches et les résultats en seront indiqués à propos du Congrès International.

La Conférence a adopté dix sept recommandations, qui, avec le préambule de remerciements qui les accompagne, constituent un document de valeur. Les trois premières ont trait au travail du B. I. S., du S. P. I. et des Comités régionaux, reconnaissant le travail fait par ceux du Centre et du Sud, et recommandant une plus grande activité de celui de l'Ouest et la mise sur pied de celui de l'Est. Elles insistent également sur l'importance, pour ces comités régionaux, d'avoir les moyens de travail et d'actions nécessaires, en particulier, un secrétariat permanent.

Deux autres ont trait à la cartographie des sols, en vue de promouvoir le travail d'ensemble, selon les lignes précédemment indiquées, et deux autres, à l'intérêt des études de pédogénèse expérimentales et de certains types de sols comme les argiles noires tropicales.

Six recommandations consacrées à la conservation des sols insistent sur l'importance du « facteur humain » dans les études et travaux relatifs à ce sujet, spécialement, de la propagande et de l'enseignement d'une part et de l'étude de la tenure des terres d'autre part, ainsi que sur la nécessité de maintenir un judicieux équilibre agro-sylvo-pastoral. Elles envisagent également divers points plus particuliers : défense des terres le long des pistes et chemins et sur les berges des cours d'eau, importance de la pisciculture. Trois recommandations ont trait à l'utilisation du sol : emploi des engrais et utilisation totale du cheptel pour fournir non seulement de la viande, du lait, des peaux, mais aussi du travail et des éléments de fertilisation des terres.

Enfin la dernière recommandation, habituelle en pareil cas, demande la publication du compte rendu général et des communications.

Cinquième Congrès International de la Science du Sol

Placé sous le Haut Patronage de sa Majesté le Roi des Belges, il fut présidé par M. Jurion, le directeur de l'INEAC. Sur les douze vice-présidents qu'il comporta, trois représentèrent l'Afrique au Sud du Sahara. Ce seul point indique nettement toute l'importance, qui fut attachée à l'étude des sols tropicaux et plus particulièrement de ceux de l'Afrique Tropicale. Trente-huit territoires correspondant à vingt-quatre nations y furent représentés par deux cents participants dont la moitié au moins venaient d'Afrique au Sud du Sahara.

La délégation française était dirigée par M. Houdin, directeur de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts de Nancy.

Le travail de ce Congrès comporta six conférences générales.

La première fut celle du Dʳ Ch. E. Kellog, sur la « conservation du sol ». Il en donna une définition très large en insistant sur les méthodes rationnelles d'utilisation des sols. Ainsi comprise, la conservation du sol tend à se confondre avec les bases mêmes de l'agronomie générale. Il mit en relief le rôle de la propagande et de l'enseignement dans l'extension des principes et méthode de conservation.

La deuxième, fut celle présentée par le Professeur Aubert portant sur les « sols latéritiques ». L'auteur a proposé de ne plus donner à ce mot de latérite qu'une signification très générale, non scientifique, le remplaçant suivant les cas par ferrallite, ou par carapace ou cuirasse ferrugineuse ou ferrallitique suivant sa composition. Il a ensuite essayé de définir aussi précisément que possible le profil du sol ferrallitique en même temps que ses modifications possibles, ainsi que le processus fondamental d'évolution de ces sols et ses variations en fonction des principaux facteurs, dans la mesure où elles sont déjà connues.

La troisième, du Dʳ C. H. Edelman, porta sur l' « importance de la pédologie pour la production agricole du monde ». Il montra l'intérêt primordial des études des sols et de leur cartographie en vue d'une utilisation à la fois plus totale et plus conservatrice de leur productivité. Il insista aussi sur les difficultés que présente l'étude des sols cultivés.

Le Dʳ R. Bradfield donna la quatrième sur la « structure du sol » et sur le « rôle des conditionneurs de sol ».

La cinquième, par le Dʳ H. Greene, eut trait à l' « utilisation des engrais en pays tropicaux ». Elle comporta la présentation des données actuellement connues sur les possibilités d'utilisation de ces produits dans les régions tropicales. Il insista avec beaucoup de force sur l'importance des équilibres dans le sol entre les divers éléments fertilisants et sur celle, encore trop peu étudiée, des oligo-éléments.

Enfin la sixième, due au Professeur J. Botelho da Costa, eut pour titre « quelques aspects des rapports sol-eau-plante », sujet particulièrement important en pays tropical, où cette

triple relation est si rarement équilibrée. Il faut signaler également la présentation par le Dr IGNATIEFF du « Lexique pédologique international » en sept langues, qui a été édité par l'O. A. A. à Rome. C'est un ouvrage de valeur et d'une très grande utilité.

Les communications, au nombre de près de deux cent cinquante, dont plus des deux tiers concernèrent les sols des régions tropicales ou les questions de pédologie générale, furent réparties entre les six commissions de l'Association Internationale de la Science du Sol.

Ne seront indiquées ici que celles paraissant essentielles : Dans la première commission, de physique du sol, les travaux des pédologues belges sur les argiles et sur l'eau et le sol ainsi que les synthèses d'argile réalisées et exposées par S. HÉNIN ; en biologie du sol, l'importante contribution des chercheurs de l'Institut Pasteur, et de ceux de l'I. R. S. M. à Madagascar.

C'est à la cinquième commission, de genèse et classification des sols, que les communications présentées et discutées furent les plus nombreuses. Un assez grand nombre d'entre elles se rapportèrent aux sols ferrallitiques ou latéritiques. A signaler l'accord qui peu à peu s'établit entre les pédologues, à la suite des travaux des chercheurs belges, comme J. d'HOORE, et des Français, comme R. MAIGNIEU, sur les modes d'accumulation des hydroxydes métalliques dans ces sols et sur les processus de leur durcissement. Les discussions furent plus nombreuses sur les types de ces sous-ordres, qui présentent des horizons foncés en profondeur ou sur la signification de certains lits de cailloux que l'on y observe souvent et que divers pédologues ont dénommés « stone line ».

Il existe encore pas mal de confusion quant aux sols tropicaux noirs. Ils sont d'ailleurs très variés. En effet à côté des argiles noires tropicales, dont un certain nombre de types différents ont été étudiés en divers pays comme l'Angola, le Congo Belge, le Tchad, le Nigeria, le Gold Coast, le Togo, le Soudan et l'Afrique du Sud, il a été reconnu d'autres sols noirs, sur basalte, et des sols noirs d'altitude.

A signaler enfin les discussions qui eurent lieu sur divers schémas de classification des sols en particulier ceux de STEWART pour l'Australie, de KUBIENA pour l'Europe, de MUCKENHAUSEN pour l'Allemagne, du Soil Survey des E. U., et sur l'utilisation des photos aériennes, particulièrement développée en ce dernier pays et en Hollande.

DEUX RÉUNIONS INTERNATIONALES SUR LA MÉCANISATION AGRICOLE DANS LES RÉGIONS TROPICALES

par G. Labrousse,
Ingénieur principal des services de l'agriculture de la France d'outre-mer

A) PRÉCONFÉRENCE DE LONDRES AU SUJET DE LA CONFÉRENCE SUR LA MÉCANISATION AGRICOLE DANS LES PAYS D'OUTRE-MER

(8-9 juillet 1954)

Les 8 et 9 juillet se sont tenues, au « Colonial Office », les réunions préparatoires à la Conférence Internationale de mécanisation agricole, qui doit avoir lieu à Kampala (Ouganda)

La puissance invitante avait réuni à cette occasion les représentants qualifiés des différentes nations ou pays participant à la « Commission de Coopération Technique en Afrique au Sud du Sahara », ainsi que le Secrétaire adjoint de cette organisation internationale.

Il s'agissait de fixer : le lieu, la date, la durée de la conférence, de préciser l'organisation des réunions et de délimiter les problèmes qui pourraient être traités par les différents rapporteurs.

Les décisions suivantes furent prises :

L'Ouganda et Kampala (Makerere College) ont été retenus.

La Conférence doit se tenir du 6 au 11 juin 1955.

Elle sera subdivisée en différents organes de travail : Commission plénière et Comités. Ces derniers examineront les communications traitant des questions particulières avant que la première n'aborde le rapport général.

Des excursions sont prévues ; elles présenteront un intérêt technique.

Des présentations statiques de matériel pourront avoir lieu. Elles seront laissées à l'initiative des Constructeurs qui devront, par l'intermédiaire des délégations nationales, faire part de leurs désirs de participation au Gouvernement de l'Ouganda.

Chaque pays, ou nation, représenté, désignera un « fonctionnaire de liaison », chargé de centraliser les communications, suffisamment à l'avance, pour les faire parvenir au Secrétaire Général Technique (Anglais), qui doit s'occuper de la traduction et de la diffusion des documents. Le Secrétariat administratif sera assuré par le Secrétariat Général de la C. C. T. A.

L'importance numérique des participations à la Conférence amènera à rassembler une soixantaine de techniciens spécialisés du Royaume Uni, de la Belgique, du Portugal, de l'Afrique du Sud, de la Fédération Centrafricaine, de l'Union Française, et les observateurs d'autres pays ou organismes. L'Espagne est invitée de façon permanente à participer aux travaux des commissions.

Seront invités à envoyer des observateurs à Kampala : l'Ethiopie, l'Italie pour la Somalie Italienne, le Soudan Anglo-Egyptien et la Food Agricultural Organisation.

Afin d'assurer une meilleure coordination des travaux entrepris sous l'égide de la C. C. T. A., les rapports spécialisés présentés aux Conférences sur la « Coopération » et sur la « Conservation des sols » serviront de documents de base aux rapporteurs, qui auront à traiter du développement de la mécanisation agricole dans les organisations coopératives ou des opérations concernant la conservation du capital foncier.

Pour les questions ressortissant directement à la mécanisation agricole, il est prévu que chaque délégation ou sous-délégation pourra traiter, d'une part, de l'aspect bilan qu'il serait opportun de faire en fonction des expériences conduites par territoire — tant sous l'angle statistique que sous celui de l'orientation des méthodes et de l'utilisation rationnelle des matériels, d'autre part, de problèmes particuliers à telle ou telle expérience ou opération.

***

Résumé de l'agenda établi à Londres concernant les sujets qui ont été retenus et la répartition des attributions par organe :

1) Commission plénière :
   - Formation du personnel.
   - Entretien du matériel.
   - Essais de machines.
   - Recherche sur la mécanisation.
   - Diffusion des informations.
   - Examen des rapports des commissions.
   - Adoption du rapport général.

2) Comités :

Mécanisation à grande échelle du défrichement, de la préparation du sol : méthodes, économie, tracteurs, matériels, projets de conservation des sols.

Mécanisation à la ferme ou dans les grandes exploitations.

Défrichement, préparation, conservation du sol.

Mécanisation des semis, de l'entretien, de la récolte.

Transformation des produits.

Irrigation des cultures.

Sources et application des capitaux.

Organisation des exploitations.

Progrès réalisés par l'intégration de la machine dans le travail.

Valorisation des produits.

Organismes à qui incombe l'introduction de la mécanisation.

B. LES JOURNÉES D'ÉTUDES SUR LA MÉCANISATION DE L'AGRICULTURE AU CONGO BELGE

(8 et 9 octobre 1954)

Au palais du Centenaire de Bruxelles (Eysel), à l'occasion de l'« Exposition Coloniale », se sont tenues, les 8 et 9 octobre, les « Journées d'Etudes sur la Mécanisation de l'Agriculture au Congo Belge ».

Ces réunions, qui groupaient des représentants du Ministère des Colonies, de l'I. N. E. A. C., des Universités belges, des professions intéressées à la mise au point des matériels, des Sociétés d'exploitation installées au Congo Belge, dont celles spécialisées dans l'organisation de la production cotonnière, des colons, des Gouvernements participant au Comité des T. O. M. de l'O. E. C. E., de groupements internationaux tels les organismes agricoles instaurés dans le sein de la C. C. T. A., ont été organisées et dirigées par le Président de la Commission de la Mécanisation au Congo Belge : l'Inspecteur Royal des Colonies M. P. Staner.

Elles ont réuni plus d'une centaine de personnes. Ce qui montre l'intérêt que revêtent pour nos amis Belges les questions ressortissant à la mécanisation agricole outre-mer.

L'exposé suivant relatera succinctement le développement de ces journées d'études et résumera les diverses communications qui y furent faites ainsi que les discussions importantes amenées par les conclusions de ces rapports.

La présidence des débats était assurée par M. P. Staner, qui fut suppléé dans sa tâche par le Directeur général de l'I. N. E. A. C., M. Jurion.

***

Le Président ouvre la session en précisant que les réunions doivent faire le point sur les réalisations de la discipline spécialisée et qu'elles se rattachent aux engagements pris par les représentants de la Belgique, en 1950 et 1951, au Comité des T. O. M. de l'O. E. C. E.

Après avoir remercié les différentes personnalités présentes d'avoir bien voulu apporter leur compétence pour contribuer à éclairer les travaux, il rappelle que la mécanisation agricole ne doit être envisagée ni comme une panacée ni sous un angle mystique mais en fonction des réalités techniques et économiques. Elle doit être retenue quand la machine effectue « mieux et moins cher que l'homme » les opérations que nécessitent la mise en valeur des terres et la valorisation des produits. Il insiste sur le fait que l'effort de mécanisation doit se développer parallèlement aux autres efforts permettant de mettre en œuvre tous les bienfaits à attendre de l'emploi de techniques rationnelles.

Avant de passer la parole aux différents Rapporteurs, ayant à traiter de questions particulières, il conclut en disant que les « Paysannats », mis jusqu'alors en place au Congo Belge, ne sont qu'un palier devant permettre l'acheminement vers une agriculture intensive.

Il fixe ensuite la tenue générale des débats : exposés des grandes lignes des communications, questions et discussions.

Il se réserve de proposer les vœux pouvant être formulés pour l'orientation des futurs travaux, en fonction des conclusions de chaque Rapporteur et des désirs émis par les intervenants.

***

Les communications suivantes ont été faites, qui peuvent être groupées sous des rubriques et sous-rubriques :

1) *Problèmes généraux*

En forêt : Problèmes généraux de mécanisation de l'agriculture au Congo Belge.
Problème du petit outillage au Congo Belge.

En savane : Essais de mécanisation agricole dans la zone de Thysville.

Au Katanga : Résumé des principaux travaux du C. S. K.

2) *Problèmes spéciaux*

Palmier à huile : Contribution à l'étude de la mécanisation, de l'aménagement et de l'entretien des plantations.

Forêt : Problèmes de la rationalisation dans les scieries.
Quelques données économiques sur l'exploitation forestière en Ituri.

Défense des cultures : Désinsectisation par poudrage et par micronisation.
Mécanisation de la désinsectisation des cotonniers en savane.
Essais de mécanisation de la désinsectisation des caféières congolaises.

Défense des sols : Lutte anti-érosive et reboisement au moyen d'explosifs.

Elevage : Problèmes de la mécanisation dans les élevages de ranching au Congo Belge.

3) *Divers*

Etude élémentaire des irrigations en général et des arrosages en particulier.
Le maintien en service du matériel de T. P. au Congo Belge.

***

1°) Problèmes généraux de la mécanisation de l'agriculture au Congo Belge

par MM. G. Malcorps et S. Jansen, respectivement Professeur à l'Université de Louvain et Chef de travaux de la Division de mécanique agricole de l'I. N. E. A. C.

Dans le cadre de l'agriculture indigène et des cultures obligatoires faites par bandes alternées, en considérant que seule la jachère forestière, pour l'instant, peut conserver le capital foncier et que le défrichement intégral coûte cher, étant donné que les études statistiques montrent que les travaux post-culturaux absorbent 65 à 70 % des efforts du producteur, c'est à ce stade qu'il convient, d'abord, de faire intervenir la mécanisation.

A) En conséquence les premiers efforts ont porté sur la préparation des produits après la récolte.

Des interventions particulières de machines ont été réalisées pour :

l'égrenage du maïs,
le décorticage des arachides,
les battage et décorticage du riz,
les battage et décorticage du coïx,

la préparation du manioc a été envisagée eu égard aux besoins en main-d'œuvre et aux pertes d'aliment constatées.

Le rapport fait état de résultats concrets obtenus lors de différentes expériences.

Le séchage et le stockage des produits vivriers ont été abordés :

Pour le premier poste l'accent est mis sur l'utilisation du bois comme source de production de chaleur.

Pour le second l'intervention des coopératives est prônée, entre autres, pour la réalisation de différents silos.

En ce qui concerne la question des transports et de la commercialisation, l'utilisation des animaux de trait et l'organisation de la vente sont demandées.

B) Pour les travaux préculturaux, des études comparatives d'utilisation des scies à chaînes et des bull-dozer ou tridozer ont été faites pour l'abattage de la forêt. Les résultats demandent à être confirmés.

La discussion qui suit l'exposé porte sur l'examen de différents points de détail. A cette occasion les questions de défense du sol, — en fonction de l'utilisation du bois pour le séchage des produits, de la valeur comparée et de la rapidité de travail des haches et des scies à chaînes nécessitant la présence du blanc pour être utilisées de façon optimum, sont abordées. Une question de fond est ensuite discutée. Puisque les expériences conduites depuis vingt ans par la « Sucrière Congolaise » montrent que les terrains partiellement mécanisés peuvent être enrichis par l'emploi du fumier et d'engrais organiques, il faut constater que les résultats de la pratique rejoignent les propositions de certains techniciens. On doit donc envisager l'utilisation du mixed-farming, associé aux différents moyens de culture rationnelle, en milieu indigène pour remplacer la jachère forestière. Il sera en conséquence nécessaire de compléter les opérations préculturales. Et les pourcentages d'intervention de la main-d'œuvre, aux différents stades de la culture, seront modifiés. Ce qui entraînera obligatoirement l'utilisation des machines aux stades précultural et cultural. Il faudra reconsidérer le problème de la mécanisation agricole en zone forestière dans son ensemble.

2°) Le problème du petit outillage agricole au Congo belge

par M. A. Brixhe, Chef du Service Agricole de la Cotonco.

Le paysan africain dispose de peu d'outils, dont il ignore tout en ce qui concerne l'entretien et l'affûtage, en conséquence il est conduit à limiter ses efforts en fonction des possibilités de ses engins inadéquats. Malgré les efforts entrepris, pour mettre à la disposition du planteur de coton des outils de meilleures qualité et forme, il reste beaucoup à faire surtout pour la femme et les jeunes gens.

C'est une raison de l'exode rural. Les améliorations agricoles ne peuvent porter leur fruit si l'ouvrier est mal outillé. Sur un terrain réaliste, en laissant de côté les solutions idéales de la motorisation et de la mécanisation, le premier problème à résoudre est celui consistant à mettre, à la disposition de l'homme et de la femme un outillage simple et adéquat leur permettant d'économiser de nombreuses journées de travail. La houe, la hache, la matchette, sont indispensables mais il faut en améliorer les types, les diversifier et les doubler d'outils plus spécialisés. Pour qu'on puisse arriver à cela des propositions concrètes sont faites concernant la qualité des aciers, les prototypes à réaliser, les appareils d'entretien, les manches, l'équipement domestique.

La diffusion des outils améliorés doit être réalisée de telle façon qu'elle en fasse apprécier les qualités pratiques. Ce qui conduirait les autochtones à acheter les nouveaux outils.

Le débat final porte, d'une part, sur l'utilité d'instaurer une mission itinérante dirigée par les constructeurs, se rendant dans les villages pour faire apprécier les nouveaux outils, et d'autre part, sur l'importance de la création de clubs genre « 4 H », où les jeunes seraient initiés aux techniques modernes et à l'emploi des instruments.

En conclusion il est estimé que les études et la diffusion doivent être menées dans les « Paysannats » et les stations de l'I.N.E.A.C. et qu'une mission de psychotechniciens doit se rendre sur place. Il sera étudié les possibilités de mettre en place des clubs de jeunes.

3°) Les essais de mécanisation agricole dans la zone de Thysville

par M. V. Drachoussof, Chef du Groupe d'Economie Rurale installé dans la région du bas Congo et intervenant, par le jeu des travaux motorisés à façon, dans le domaine des cultures annuelles indigènes en savane.

Les conditions de l'expérience, du point de vue physique, de l'organisation et humain, sont définies. La mécanisation doit se justifier techniquement et économiquement, lorsqu'elle est moins coûteuse que le travail manuel, quand elle permet d'effectuer des façons culturales impossibles à réaliser à la houe, lorsqu'elle dégage des goulots d'étranglement, enfin quand — dans des régions déterminées — le manque de main-d'œuvre contraint à y recourir. En mécanisation on revient difficilement en arrière. Il faut donc envisager les répercussions sociales de son utilisation et mécaniser chaque fois que la machine travaille mieux et moins cher.

Les résultats obtenus en employant des tracteurs, à chenilles (lourds, moyens), à roues (moyens, légers et très légers), avec leurs accessoires (traînés et portés : au départ l'engin traîné doit être préféré) de préparation du sol, de semis et d'entretien des cultures sont indiqués. Aucune opération de récolte (urena, riz, soja, maïs) n'a encore été réalisée de façon satisfaisante.

Considérations générales : les premiers échecs enregistrés proviennent, pour 60 %, d'une mauvaise gestion du matériel, un centre de mécanisation doit disposer d'au moins 2.000 ha dans un rayon maximum de 25 km et d'un atelier bien équipé à tous points de vue, on ne trouve généralement pas de mauvais matériels et ce sont les qualités du représentant de la marque qui actuellement sont déterminantes.

Deux opérations ont été conduites depuis six ans :

1) essai dans un ensemble indigène conduisant à une intervention limitée des engins ;

2) essai d'établissement d'un cycle cultural plus intensif, puis, après mise au point des méthodes et matériels, travail avec l'indigène.

La discussion qui suit amène à préciser, que les pourcentages donnés dans la communication de MM. MALCORPS et JANSEN ne sont pas valables en milieu de savane. Mais que si on recrée en forêt ces conditions on pourra être conduit à faire intervenir la mécanisation aux stades précultural et cultural. Cette mécanisation permet d'utiliser rationnellement toutes les améliorations agronomiques. D'où la nécessité d'organiser les possibilités de cette intervention dans les communautés indigènes, ce qui implique la création d'un artisanat qualifié.

4°) Résumé des principaux travaux de mécanisation agricole du Comité spécial du Katanga (C. S. K.)

Le C. S. K. a constitué un parc de gros matériel, géré en régie, pour mettre à la disposition des fermiers un outil leur permettant d'aménager de nouvelles terres de culture.

Le C. S. K. prend à sa charge les frais de personnel européen et accorde une ristourne aux fermiers, équivalente au quart du prix de l'heure tracteur. La consistance du parc est détaillée. Il a permis d'intervenir pour l'enlèvement des termitières, l'aménagement et le nivellement du terrain, les gros labours, le creusement d'étangs, etc...

Depuis 1948, 7.264 heures de tracteurs ont été totalisées tant pour les fermiers, pour l'I.N.E.A.C. et le Cobelkat (les deux tiers), que pour le C. S. K. (le tiers).

Depuis quelques mois une nouvelle formule est essayée. Un colon mécanicien est gérant d'une unité, avec option d'achat sur le matériel. Il travaille à façon pour les fermiers des alentours. La Cobelkat conserve du matériel qu'elle gère directement. Le développement de l'action est conditionné par la rentabilité des opérations et l'accord aux fermiers de crédit à bon marché et à long terme.

La discussion permet de préciser que le matériel est souvent transporté par fer, que le rayon maximum d'autonomie s'établit autour de 30 km, que la question la plus importante à résoudre est celle de l'organisation du travail.

5°) Contribution à l'étude de la mécanisation de l'aménagement et de l'entretien des plantations de palmiers

M. M. DUFRANE, de la Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie (C. C. C. I.), présente une communication très substantielle.

Les essais tentés depuis 1950 sur les plantations dans la région de Likété avaient pour but d'étudier les possibilités d'augmenter la production tout en diminuant le prix de revient et l'intervention de la main-d'œuvre. Ils ont permis de démontrer que la mécanisation nécessite une période d'adaptation préalable et une mise au point des machines.

La mécanisation est un moyen susceptible d'accroître la rentabilité des opérations agricoles en permettant, entre autres, une économie de main-d'œuvre. Son développement est inéluctable.

Partant de données statistiques sur les besoins en main-d'œuvre que demande l'installation d'une palmeraie en forêt, après plusieurs essais ayant fait intervenir différents moyens de mécanisation, on en est arrivé à organiser des chantiers travaillant rationnellement et économiquement. Les plantations établies ultérieurement, selon le système retenu depuis longtemps des bandes (10 m-6 m), sont susceptibles d'être entretenues mécaniquement.

Pour rendre accessible aux engins d'entretien la bande de 10 m et dégager, sur 1 m de part et d'autre des palmiers, l'interligne planté, permettre la création de pépinières et de route (interventions mécanisées poussées), la méthode suivante a été retenue parmi les nombreuses qui ont été essayées. Elle est essentiellement basée sur « l'abattage dirigé » et « le déblaiement en plusieurs phases », les engins mécaniques n'interviennent que pour des opérations difficilement réalisables à la main :

1) délimitation des parcs ;
2) coupe du sous-bois (à la main et au ras du sol) ;
3) piquetage des têtes de lignes et du centre des allées (interlignes à planter) ;
4) déblaiement des produits de la coupe du sous-bois, dans l'axe des allées (à la main) ;
5) création des sentiers de raccord ;
6) première coupe de la futaie (à la main) ;
7) ébranchage et déblaiement partiel des produits de la première coupe (à la main) ;
8) piquetage des lignes de plantation ;
9) débardage des troncs et grosses branches (au treuil porté) ;
10) deuxième coupe de la futaie (à la main) ;
11) ébranchage des produits de la deuxième coupe de la futaie (à la main et à l'explosif) ;
12) débardage des troncs et grosses branches de la deuxième coupe (au treuil, de préférence puissant pour éviter les mouflages) ;
13) abattage de la très grosse futaie (à l'explosif, en utilisant les foreuses pneumatiques) ;
14, 15, 16) ébranchage, débitage, débardage (emploi d'explosif et de tracteur-treuil) ;
17) arrasement des souches sur les 12 m (10 + 1 + 1) à l'aide de scies mécaniques.

On obtient ainsi, en utilisant des équipes formées par un « écolage » bien conduit, une plantation qui pourra être entretenue mécaniquement. Les travaux d'entretien n'ont pu porter, et pour cause, sur des plantations ainsi établies mais ils ont été réalisés sur d'anciennes plantations aménagées spécialement pour le passage des engins mécaniques.

L'entretien des lignes et des cercles a été effectué à l'aide de rotary cutters, de brusch cutters et de weed cutters. Les résultats techniques et économiques ont été très satisfaisants.

La « landaise » doit pouvoir donner satisfaction.

6°) Problèmes de la rationalisation dans les scieries

par M. R. ANTOINE, Directeur du Laboratoire forestier de l'Université de Louvain.

Cette communication portait essentiellement sur :

le triage du bois et l'organisation du chantier,
la manutention rationnelle des bois,
les machines et leur efficience,
les outils, plus particulièrement la forme des dents,
les bâtiments.

7°) Quelques données économiques sur l'exploitation forestière en Ituri

par M. Smeyers, assistant à la Division forestière de l'I. N. E. A. C. Communication traitant particulièrement de l'établissement des prix de revient dans des conditions déterminées. Importance de l'aspect mobilité de la petite scierie qui a été employée et les possibilités de son utilisation dans les « Paysannats ».

8°) La désinsectisation par poudrage et micronisation

par M. A. Brixhe, Chef du Service Agricole de la Cotonco.

Des milliers d'hectares de cotonniers, des centaines d'hectares de caféiers, ont déjà été traités avec succès.

Les résultats ont été très spectaculaires : augmentation considérable de production.

Sur les trois facteurs qui conditionnent les interventions : biologique, produit, appareils, il convient d'insister sur la nécessité de disposer de bons matériels.

La mission Société Solvay-Cie Cotonnière Congolaise, pour différentes raisons, mit l'accent sur l'intérêt de l'utilisation des poudrages. Les moyens employés : sacs, boîtes poudreuses, appareils motorisés (gros diffuseurs, poudreuses à dos), appareils à entraînement à main (dont ceux à mouvement alternatif) sont répertoriés. C'est un non-sens économique de payer cher de longs transports de matières inertes, en conséquence, il faut se tourner vers d'autres méthodes de désinsectisation.

Etant donné les difficultés d'approvisionnement en eau il faut préconiser la micronisation « low volume spraying ». Le « Cotton Gezira Board » poursuit des études et des essais intéressants. On peut espérer pouvoir bientôt ramener à 12 l/ha la quantité d'eau suffisante pour effectuer un traitement rationnel.

Pour la défense du champ indigène, différentes catégories d'appareils à dos sont employées, leur équipement optimum est la rampe à deux jets.

La micronisation devra être jugée sur preuves quoique, dès à présent, elle offre l'avantage incontestable de réduire considérablement le coût des traitements.

Dans la discussion qui s'établit certains intervenants craignent les incidences biologiques indirectes de la défense des cultures ou de la désinsectisation en général. Il est indiqué qu'il n'y a pas de déséquilibre biologique à craindre en traitant les cultures autochtones : 2 % de la superficie totale sont cultivés, dont un cinquième seulement est actuellement traité.

Dans d'autres régions les rendements ont considérablement augmenté en fonction de l'intervention des traitements (Oubangui).

9°) La mécanisation de la désinsectisation des cotonniers en savane

par MM. P. de Francquen, Chargé de recherches à l'I. N. E. A. C., de Puydt, Trefois et Pingaut, de la Compagnie Cotonnière Congolaise.

Pour lutter contre le « *Ligus* » dans la partie sud du Congo belge et selon les résultats des études concernant l'efficacité des divers produits employés (I. N. E. A. C.), les essais de pulvérisation ayant été non concluants, il fut décidé de s'en tenir provisoirement aux poudrages, qui présentent de nombreux avantages (simplicité du matériel, économie d'eau, produits non toxiques...). Les désinsectisations, prônées par les Services Agricoles et les Sociétés Cotonnières, s'effectuent maintenant avec la coopération directe des agriculteurs. Examen successif des divers moyens d'épandage : petits sacs, poudreuses à fonctionnement manuel, poudreuses à moteur portées sur dos d'homme ou brancard, poudreuses à moteur tractées ou portées, poudreuses à grosse puissance portées sur camion ou tractées (différents moyens). Indications sur les rendements, les avantages, les inconvénients des différentes catégories d'appareils. L'étude du prix de revient des traitements montre que la part de l'épandage est faible comparativement à celle du prix du produit. Un calcul, en pourcentage de celui-ci, du coût des interventions avec certains matériels est fait. La conclusion insiste sur le rôle éducatif de l'emploi des poudreuses portées à dos d'homme. Les essais avec la « Mistral » (dont l'intervention est la moins coûteuse) seront étendus. Les appareils à grande puissance — montés sur camion — sont d'utilisation avantageuse pour le traitement des champs groupés : des études sont en cours pour fixer les inconvénients de la diffusion latérale.

L'idée *a priori* était favorable à l'emploi des gros engins mais leur mise en œuvre nécessite des travaux d'aménagement, qui conduisent à des prix de revient totaux prohibitifs. 30.000 ha ont été traités en 1954 et 50.000 le seront en 1955.

De la discussion il ressort que les appareils portés par deux hommes (brancard, tipoye, perche), sont utilisables de façon très souple.

10°) Note sur les essais de mécanisation de la désinsectisation des caféières congolaises

par MM. J. E. Buyckx et G. Schmitz, de l'I.N.E.A.C., et P. Crisinel, de la Cotonco.

Pour lutter contre la pyrale enrouleuse des feuilles et le scolyte des grains, dans la Cuvette Centrale et en Uélé, on utilisait les pulvérisateurs à dos, parfois les poudreuses (scolyte). Procédés lents, exigeant beaucoup de main-d'œuvre, dont le travail n'est pas soigné, et coûteux.

Un nouvel insecticide, nocif pour les deux prédateurs, l'Endrin, permet de réduire et le nombre des traitements et la main-d'œuvre employée. Trois modes d'épandage sont possibles :

Le poudrage réalisé à l'aide de toute une gamme d'appareils, mais la dépense pour un traitement efficace est aussi élevée qu'en recourant à la pulvérisation. Celle-ci doit donc être préférée car plus efficace.

La pulvérisation mécanique est satisfaisante pour les superficies n'excédant pas 100 ha.

La pulvérisation pneumatique, la quantité

d'eau utilisée étant six à huit fois plus faible que dans la pulvérisation traditionnelle, conduit à des prix de revient de traitements réduits.

Des atomiseurs, de différents modèles et capacités, ont été essayés : faible, moyenne ou grande puissance.

A Likété et à Dingila le « Swiss-Atom 2.000 », monté sur remorque à deux essieux — ou sur camion 5 t — pourvu d'un réservoir de 2.000 l a donné de bons résultats. Il doit être employé la nuit, la tuyère disposée à 3,50 m du sol, les points de ravitaillement en eau étant installés à l'avance. Les passages s'effectuant de chemins distants de 100 m. Ce genre d'appareil convient pour protéger 1.000 à 1.500 ha de caféiers.

En conclusion, il est précisé qu'actuellement c'est la pulvérisation pneumatique qui doit être préférée. Pour les caféières de moins de 100 ha la formule atomiseur à dos doit être retenue, de 100 à 300 ha les traitements peuvent être effectués avec des matériels de puissance moyenne genre « Pasteur », au-dessus, l'atomiseur lourd à longue portée est préférable.

Lors de la discussion, la question de l'utilisation de la méthode du « drift spraying » a été abordée. Il semble que les courants de convexion existant au Congo belge, à la différence de l'Indonésie et même du Soudan anglo-égyptien, s'opposent à l'application de cette méthode. En traitant « à part » les bordures, on évite, avec l'atomiseur lourd, une dépense considérable de produit, La disparité des prix de revient de l'emploi du « Swiss-Atom 2000 » en cotonnière et caféière provient, d'une part, de la différence de rapidité de traitement (20 ha/heure contre 30 ha en huit heures) et d'autre part de l'incidence main-d'œuvre. Les chiffres de 17 fr belges et de 250 fr à l'ha (produit non compris) avaient été avancés par les rapporteurs.

La question reste de la réalisation des traitements au moment opportun, en fonction de l'existence de micro-climats locaux, d'où la nécessité de voir travailler en liaison des entomologistes locaux et les spécialistes du service de la météorologie.

11°) La lutte anti-érosive et le reboisement au moyen d'explosifs

par M. R. Devred, Chef des Groupes forestier et de planning agricole de l'I.N.E.A.C.

A la station de Mvuazi, au Bas Congo, l'I. N. E. A. C. entreprend un vaste programme agro-sylvo-pastoral intéressant les terres de la réserve. Le planning agricole ayant défini rationnellement la vocation des terres, le forestier doit régénérer des sols difficiles. La technique nouvelle préconisée s'adresse aux sols argileux, caillouteux, lourds et compacts, de pentes plus importantes que 20 %, en pays de savane éloigné des voies de communications, sur lesquels on doit réaliser des aménagements forestier ou pastoral. Les différentes utilisations agricoles des explosifs peuvent intervenir pour reconstituer le monde végétal.

Les essais ont porté sur la microfissuration, les cratères et la régénération, les fossés aveugles.

L'exposé de la première méthode montre que seulement un quatrevingtième de la surface est traité à l'explosif, agissant en profondeur pour disloquer, aérer le sol, permettre les infiltrations, et sert de témoin dans l'expérience de régénération pastorale.

Par les cratères, bien exécutés, on constitue des terrasses ameublies sur les pentes.

Les fossés aveugles peuvent être réalisés à l'aide d'explosifs en utilisant les détonateurs électriques mais le prix de revient est très élevé.

En conclusion il est indiqué que l'explosif peut être utilisé là où la machine ne peut intervenir et dans les régions où la main-d'œuvre est insuffisante, l'explosif à employer doit être « agricole » — pour que les prix de revient ne soient pas prohibitifs, l'appréciation biologique des résultats n'est pas encore possible. Bien d'autres utilisations des explosifs peuvent être envisagées pour la conservation des sols.

La discussion porte surtout sur les interventions inconsidérées de l'homme détruisant le milieu biologique avec les conséquences indirectes et éloignées, parfois catastrophiques, auxquelles cela conduit.

12°) Les problèmes de la mécanisation dans les élevages de ranching au Congo belge

par l'Union professionnelle des Eleveurs du Congo belge (U. N. E. L. C. O.).

Les élevages se sont installés, depuis de nombreuses années, au moment où on n'envisageait pas l'intervention de la mécanisation.

Il faut augmenter la productivité des exploitations, économiser la main-d'œuvre, diminuer les prix de revient, accroître le champ d'action des élevages.

La mécanisation peut-elle apporter une aide efficace et économique ?

Des essais sont entrepris dont les résultats ne peuvent encore être connus.

Ils intéressent :

le déboisement contre la tsé-tsé,
l'amélioration des pâturages naturels,
le débroussaillement,
le remplacement des feux de brousse contrôlés,
la création de pâturages améliorés,
l'équipement général des fermes.

Les conditions spéciales d'installation des élevages rendent difficile l'application des moyens mécanisés sur des centres de grande superficie nécessitant l'intervention de matériels variés. Les premiers résultats conduisent à recommander l'emploi d'engins lourds à moteurs puissants. L'aspect prix de revient de la production ne devra pas être perdu de vue.

La discussion porte sur la transposition éventuelle des méthodes mécanisées utilisées dans les ranchs des E. U. Mais les conditions techniques, économiques, sociales sont bien différentes de celles rencontrées au Congo Belge.

13°) Étude élémentaire des irrigations en général et des arrosages en particulier

par M. C. Van Himbeeck, Professeur à l'Université de Louvain. La communication traite de considérations générales sur l'irrigation, des différentes méthodes, des matériels et insiste sur l'intérêt que présente l'irrigation par aspersion.

14°) Le maintien en service du matériel de travaux publics au Congo

par M. M. Lagouge, Chef de Service au Gouvernement Général.

Le rapport traite des aspects suivants du problème :

l'indispensable standardisation,
choix des types de matériels et de moteurs,
méthodes d'achats ;
l'entretien du matériel,
les ateliers,
les magasins ;
le personnel,
sa formation.

Lors de la discussion il est demandé aux constructeurs d'augmenter leurs stocks de pièces de rechange. Mais la question est difficile à résoudre eu égard aux commandes non rationnelles qui sont passées. La nécessité de renforcer les moyens de formation des mécaniciens autochtones est admise par tous.

Rapport final

par M. Engelbeen, Directeur de l'I. N. E. A. C., Rapporteur Général des Journées d'Etudes. Résumé des points principaux :

A) Des vœux ont été formulés :

1) la formule coopérative doit être utilisée pour permettre le développement de la mécanisation, l'application de méthodes agronomiques rationnelles, la formation des jeunes ;
2) une mission de psychotechniciens doit étudier la possibilité de créer des clubs genre « 4 H » ;
3) il faut organiser les ateliers mécaniques ;
4) il serait souhaitable de multiplier les parcs d'engins gérés par des colons mécaniciens ;
5) les petites scieries mobiles doivent être utilisées en « paysannat » ;
6) les essais de mécanisation en palmeraie sont à poursuivre ;
7) les moyens pyrotechniques sont à réserver aux lieux où la mécanisation ne peut intervenir ;
8) l'irrigation par aspersion doit retenir l'attention ;
9) les possibilités de la micronisation seront étudiées, il serait opportun d'établir un système d'avertissement ;
10) les études sur l'emploi des poudreuses portées à dos d'homme doivent continuer ;
11) dans le domaine du ranching il faut étudier les moyens permettant d'utiliser les engins mécaniques ;
12) la pulvérisation pneumatique peut être étendue ;
13) une mission d'étude doit aborder les problèmes mécaniques dans le domaine travaux publics, en liaison avec les constructeurs.

B) Au point de vue général

Il est nécessaire de situer le « moyen » que représente la mécanisation dans la hiérarchie de ceux utilisés par l'agronome.

Il faut que s'établisse une collaboration entre industriels et usagers pour que soient diminuées les sujétions économiques et agronomiques qui pèsent sur cette mécanisation.

Son développement implique des modifications dans différents domaines : foncier, coopératif, enseignement. La méconnaissance de ces aspects, trop ignorés jusqu'alors, a entravé l'obtention de résultats qui auraient pu être plus favorables.

Il est nécessaire de fonder la mécanisation sur la recherche systématique et coordonnée. Il faudra délimiter les études. Les problèmes les plus urgents, conditionnant l'économie d'énergie humaine, ont été abordés : il en reste bien d'autres à traiter dont la solution serait importante.

L'objectif humain doit être déterminant, la mécanisation permettra de libérer des bras, de valoriser les efforts, d'accroître la productivité agricole. Il n'y a pas d'économique valable sans objectif social.

Ces journées d'études ont permis une moisson abondante.

Le Président M. Staner remercie les Rapporteurs et le Rapporteur Général ainsi que les participants aux travaux. Il replace ces journées d'études dans le cadre où s'est instaurée la Commission de Mécanisation du Congo Belge : le Comité des T. O. M. de l'O. E. C. E. Il signale que d'autres journées auront lieu en 1955 qui traiteront plus spécialement de l'aspect social et travaux publics de la mécanisation.

Dans son discours de clôture il remercia particulièrement les Colons, en la personne de ceux présents aux « Journées », qui colonisèrent à la période héroïque (1905-1908), les correspondants pour la mécanisation agricole auprès du Comité des T. O. M., de l'O. E. C. E. et le promoteur de la coopération internationale en ce domaine M. Haarthorn.

M. Haarthorn se félicita d'avoir assisté à des échanges de vues aussi intéressants. Il espère que la collaboration et l'échange de renseignements s'étendra. Il invita les personnes qualifiées à assister aux travaux du Comité Spécial Néerlandais.

Les dernières heures de la premère journée d'études ont été consacrées à la visite individuelle de l'« Exposition Coloniale ». Cette exposition, qui a des concurrentes importantes, telle celle réalisée à Gand en 1954, particulièrement réussie, paraît-il, permettrait aux différents intéressés, Services Officiels ou para-étatiques, Missions, Sociétés d'exploitation spécialisées (Industrie, Mines, Agriculture, Transports), Exportateurs, Importateurs, etc..., d'attirer l'attention des visiteurs de l'Exposition Coloniale et de celle des Arts Ménagers et Alimentaires, sur les réalisations actuelles, concernant tous les domaines, mises en place dans les différentes régions du Congo Belge.

Ce qui pouvait frapper le plus ces visiteurs, sur les panoramiques, les dépliants, les albums photographiques tournants illustrant les différents stands, c'est d'une part, l'importance qui semble être accordée aux réalisations sociales, des services publics, para publics ou privés, et d'autre part, l'aspect de prospérité des indigènes pour lesquels elles sont promues.

Dans le domaine mécanique les parties intéressant l'industrie et le transport étaient représentées de façon très importantes.

En ce qui concerne la mécanisation agricole, la participation était plus restreinte. A remarquer les stands de Melotte-Congo (Fabrimetal) ou des matériels spécifiques au Congo.

CONFÉRENCE SUR LA PRODUCTION ET LES DÉBOUCHÉS DU CAFÉ DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

PARIS, 5, 6, 7 octobre 1954

Sous la haute présidence du Ministre de la France d'outre-mer, s'est réunie à Paris une conférence d'information sur la production et les débouchés du café, analogue à celle qui s'était réunie en juillet dernier au sujet du cacao.

Participaient à cette conférence : le Directeur des Affaires économiques et du Plan, le Directeur de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts, les chefs de service de l'Agriculture et des Services économiques intéressés, des représentants des producteurs, des Chambres de commerce, des Chambres d'agriculture, des Fédérations nationales de Syndicats de producteurs, d'importateurs, de commerçants, des Ministères métropolitains intéressés, des établissements bancaires, des intérêts professionnels métropolitains.

Le programme de la Conférence comportait :

L'étude de problèmes locaux de production :

Conditions de production (situation actuelle des cultures, recherche, encadrement et contrôle de la production).

Conditions de commercialisation, (étude du circuit commercial et aménagement à y apporter, organisation du marché local).

L'étude des problèmes de qualité et des marchés :

Situation de la qualité dans les différents territoires.

Exigence du marché français au point de vue qualité.

Etude des marchés (situation du marché mondial, du marché métropolitain, problèmes généraux des marchés étrangers).

En conclusion divers vœux ont été émis :

Vœu n° 1

La Conférence émet le vœu :

que les recherches café-cacao soient confiées à une section spécialisée des recherches agronomiques bien individualisée de façon à pouvoir travailler dans les conditions de souplesse d'un institut autonome. Les professions intéressées seront étroitement associées à l'établissement des programmes et à l'utilisation des résultats.

Vœu n° 2

La Conférence émet le vœu :

que les zones susceptibles de convenir à de nouvelles plantations de café, qu'il est souhaitable de voir se développer, fassent l'objet d'une prospection préalable poussée, afin d'assurer à la production les conditions écologiques, techniques et économiques les plus satisfaisantes ; à cet effet, tous les efforts des services publics compétents devront être concentrés sur les zones les plus favorables ;

parmi les facteurs techniques et économiques à considérer, on veillera à maintenir entre les productions de café et cacao, notamment en Côte d'Ivoire, l'équilibre souhaitable.

Vœu n° 3

La Conférence émet le vœu :

que les services de protection des végétaux dont l'action doit être intensifiée s'entourent de toutes les précautions nécessaires pour ne pas risquer de porter atteinte à la santé des populations des régions où les traitements doivent être opérés, non plus qu'à l'équilibre biologique nécessaire à la culture ; dans ce but, leur action devra être harmonisée en particulier avec celle des services d'hygiène.

Vœu n° 4

La Conférence :

Considérant la nécessité d'améliorer en Afrique Noire les conditions d'achat au producteur notamment en vue de le faire profiter de la concurrence et de normaliser ses rapports avec les intermédiaires et le commerce d'exportation.

Emet le vœu :

1°) que la publicité faite près du producteur sur l'évolution des prix qui peuvent lui être normalement offerts dans un marché libre soit améliorée ;

2°) que soit encouragée la création de marchés libres où le producteur puisse vendre au plus offrant sa récolte sur des bases contractuelles sûres tenant compte notamment de la qualité du produit offert et où il puisse trouver les denrées et marchandises essentielles dans des conditions de concurrence satisfaisantes assurant des prix normaux tant à l'achat qu'à la vente ;

3°) que, dans ce but, l'action des services agricoles dépasse le cadre technique de la production et tende, parallèlement au contact que le producteur doit avoir avec le commerce, à le mettre à même d'apprécier dans quelles conditions il doit apporter ses produits au marché et en réaliser la vente sur des bases satisfaisantes pour les deux parties ;

4°) que le ramassage, le groupage et le transport des produits, si possible après classement, soient facilités notamment dans les zones difficilement pénétrées par le commerce, par une aide aux associations, coopératives ou groupements de producteurs et éventuellement l'établissement de pistes d'accès ;

5°) que soient étudiées, dans chaque territoire, à défaut d'un statut des intermédiaires, les dispositions contractuelles permettant de régulariser les obligations réciproques du commerce

d'exportation et de ses intermédiaires et que soit recherché comment les Chambres de Commerce pourraient exercer un contrôle sur les intermédiaires ;

6°) pour éviter les inconvénients d'une réalisation trop hâtive des récoltes que soit étudiée l'intervention de moyens de stockage et la possibilité de warrantage ;

7°) que le crédit agricole soit développé, assoupli et doté de moyens suffisants lui permettant notamment d'accorder des crédits de campagne à des taux réduits.

Qu'à sa tête, soient placés des techniciens avertis des problèmes agricoles et financiers.

Vœu n° 4 bis

La Conférence considérant :

que toute organisation de marchés doit tendre à réduire le circuit commercial ;

qu'un circuit commercial court, doit notamment permettre aux planteurs d'obtenir le meilleur prix de leur production, de connaître le jugement des utilisateurs sur les qualités fournies, et en conséquence de les pousser à améliorer la préparation de leurs cafés,

Emet le vœu :

que toutes dispositions soient prises pour encourager et faciliter l'exportation directe des cafés par les producteurs, soit individuellement, soit par le canal des coopératives.

Vœu n° 5

Compte tenu des perspectives d'ensemble de la production des Territoires d'outre-mer,

de la concurrence qui résultera d'une augmentation de la production mondiale,

de la nécessité de satisfaire aux exigences du consommateur,

de la nécessité de prendre pied d'une façon permanente sur les divers marchés et pour cela d'avoir des produits comparables à ceux des autres pays producteurs,

la Conférence recommande de mettre l'accent dans les Territoires sur le problème de la qualité et de la présentation des produits.

Considérant qu'une amélioration ne pourra être obtenue que par l'effort coordonné et permanent du producteur, du commerce et de l'administration, et par un ensemble de mesures concommitantes tendant à créer une notion de qualité liée à la production d'une région déterminée,

Recommande que l'action à entreprendre porte, indépendamment de l'amélioration des conditions d'achat :

1°) sur le développement de l'encadrement du producteur pour l'amélioration des conditions de récolte, de préparation, de séchage et de classement du produit ;

2°) sur la possibilité d'un contrôle de la qualité aux différents stades des transactions (1) ;

3°) sur un aménagement raisonnable des droits de sortie, dans le but d'inciter le producteur à améliorer la qualité ;

4°) sur le renforcement des services du conditionnement à l'exportation afin que celui-ci soit à même de délivrer des bulletins de vérification capables de faciliter les transactions.

Vœu n° 6

Considérant qu'il est apparu que pour certains territoires, seuls un relèvement de la qualité moyenne et une constance de la présentation selon l'origine permettent des transactions correctes et rapides,

Emet le vœu :

que soient aidées financièrement et techniquement les coopératives ou tout autre organisme poursuivant des buts analogues susceptibles d'assurer la préparation des produits et leur présentation sur le marché ;

que soient prises toutes mesures tendant à homogénéiser les lots à la sortie (brassage, usine de conditionnement, etc...) ;

que, avant l'exportation, soient recherchés les moyens d'assurer une qualité constante permettant aux utilisateurs de faire des mélanges suivis et adaptés au goût de la clientèle ;

que, dans ce but, le commerce d'exportation soit appelé à collaborer à l'action des services administratifs, notamment en prenant l'initiative de l'établissement d'un label de qualité.

Vœu n° 7

La Conférence,

Considérant la qualité générale de la production et pour permettre l'isolement de qualités supérieures et courantes, admet l'obligation de prévoir l'exportation des qualités basses conservant néanmoins une valeur marchande,

Emet le vœu :

que soit envisagée l'éventualité de la modification des règlements actuels du conditionnement par la création d'un type sous limite, et la sortie des petites brisures passant au-dessous du module 36 à condition qu'elles soient pourvues d'une fiche d'identité qui suive le produit ;

que soit envisagé un contrat spécial à ces deux classements inférieurs et que les conditions générales des ventes en CAF soient révisées parallèlement ;

que les brisures de café saines, loyales et marchandes dont les normes seraient établies par la législation sur les fraudes puissent être utilisées exclusivement par les torréfacteurs dans leurs mélanges de café moulu, de café soluble, extraits de café, sans autre dénomination que celle de café.

Vœu n° 8

La Conférence,

Considérant que dans le cadre d'une préférence réciproque à l'intérieur de la zone franc, il est essentiel que des avantages soient accordés aux cafés des Territoires d'outre-mer,

Estime qu'en tout état de cause, il est indispensable qu'à qualité égale, une priorité d'admission soit assurée aux cafés des Territoires.

Demande instamment qu'en ce qui concerne la

(1) Ce paragraphe a fait l'objet, au nom des producteurs de Côte d'Ivoire, de l'opposition de MM. Desclercs, Président de la Chambre d'Agriculture de Côte d'Ivoire et Reinach, représentant de l'Assemblée Territoriale de Côte d'Ivoire.

qualité, aucune importation de cafés étrangers inférieurs aux cafés français ne soit autorisée.

Emet notamment les vœux suivants :

que soit refusée la délivrance de licences d'importation de café inférieur au type 7 de New-York et qu'un contrôle sévère de la qualité des cafés étrangers soit assuré à l'importation en application du décret-loi du 24 mai 1938 ;

que les importations de café étranger soient, dans toute la mesure du possible, réservées aux cafés bonifieurs et qu'en tout état de cause, l'importation des cafés étrangers de basse qualité soit strictement limitée aux besoins de certaines régions de consommation ;

qu'en raison des circonstances actuelles du marché, des mesures soient prises à bref délai pour réduire les importations de cafés étrangers de basse qualité en particulier par une limitation des cafés Victoria n° 7.

Vœu n° 9

Vu la situation actuelle de la production des Territoires d'outre-mer et de l'approvisionnement de la Métropole,

Vu la nécessité de satisfaire les goûts de la clientèle métropolitaine pour certains cafés étrangers,

Vu l'intérêt d'assurer à la zone franc des rentrées en devises appréciées,

Vu la nécessité de maintenir et développer un courant continu d'exportation de café des Territoires vers l'étranger et de soutenir les efforts déjà entrepris par les exportateurs,

Emet le vœu :

que soit aidé et dirigé l'effort de propagande sur les marchés étrangers, éventuellement par la création d'un organisme d'étude et de prospection du marché ;

que soient prévus, lors des négociations des accords commerciaux, des contingents de café des Territoires d'outre-mer ;

que soient facilités, par l'intermédiaire des services français à l'étranger, les contacts directs avec les clients étrangers et leurs organisations professionnelles notamment par l'envoi de missions chargées de connaître le plus rapidement possible les desiderata précis de la clientèle étrangère et d'intensifier les transactions ;

que soient rapidement mises à l'étude, sur le plan métropolitain comme sur le plan local, les modalités permettant de maintenir et d'accroître l'aide apportée aux exportateurs pour affronter la concurrence sur les marchés étrangers ;

que les formalités administratives soient, au départ de la Métropole comme des Territoires d'outre-mer, réduites au maximum et que les modifications éventuelles des réglementations existantes n'entraînent pas d'aggravations des risques encourus par les exportateurs ;

que soit préconisée une diminution des taux de fret sur les Etats-Unis.

Attire l'attention sur la nécessité de la constance de la présentation et de la qualité et la permanence des offres sur ces marchés.

MÉCANISATION DE LA CULTURE DU THÉIER

par G. Labrousse,

Ingénieur principal des Services de l'agriculture de la France d'Outre-Mer

La culture du théier est celle qui absorbe le plus de main-d'œuvre. Dans le prix de revient de l'unité de produit commercialisé le pourcentage des frais de main-d'œuvre est considérable (50 à 75 % selon les auteurs). Etant donné, d'une part, l'évolution de la mécanisation dans les cultures tropicales et, d'autre part, l'élévation considérable des salaires dans les pays d'outre-mer, on ne peut s'étonner que divers auteurs abordent la question de la mécanisation de la culture du théier.

Dans *Tea Quarterly* 1953 (septembre, volume XXXIV, p. 57-64) a été publié un « Rapport sur les possibilités de mécanisation de la culture du théier à Ceylan » par M. Wright, qui avait été invité à étudier cette importante question par le Tea Research Institute.

Dans le numéro de mars 1954 de la même revue, a paru un article de M. Fay, « Rapport préliminaire sur un essai de mécanisation de la cueillette du théier à l'échelle commerciale, dans une plantation de Ceylan ».

Dans « Recherches au Queensland », n° 43, M. Jacques Barreau, dans son « Rapport de mission », effectuée en octobre 1952, traite de la même question.

Enfin, dans *Farm Implement and Machinery Review*, n° 943, de novembre 1953, un cliché photographique montre la cueillette mécanique du thé en Russie.

A. L'auteur du premier article s'est rendu à Ceylan, en février 1953, pour étudier les possibilités de la mécanisation de la culture du théier dans cette région.

Il conclut que :

Etant donné la façon dont se présentent les plantations actuelles, il n'est guère possible de les mécaniser, sauf peut-être en ce qui concerne la cueillette ; mais les petites machines portatives expérimentées dans la réalisation de cette dernière opération ne sont pas au point.

Pour le sarclage, comptant pour 20 %, et la cueillette, comptant pour 45 % dans le prix de revient, il convient d'abord de diriger les recherches pour mettre au point méthodes et matériels.

Néanmoins, la culture mécanisée ne pourra être économiquement rentable que dans de nouvelles plantations établies selon la méthode des courbes de niveau et avec des espacements permettant l'évolution des engins mécaniques. Ceux-ci pourront alors effectuer toutes les opérations culturales.

On retrouve l'aspect difficile de l'application de la mécanisation agricole dans les plantations arbustives établies lorsqu'il n'était pas question d'utiliser les moyens mécaniques.

B. Dans le deuxième article, M. Fay (B. D.) donne les résultats concernant la mécanisation de la cueillette du théier à l'échelle commerciale dans une plantation de Ceylan d'une superficie de 21 hectares.

Ces essais portaient sur une plantation, dont le cycle de taille est de quatre ans et les premières constatations, au bout de deux ans, sont les suivantes :

Le matériel employé est du type portatif.

Les six machines équipées d'un moteur électrique ont été abandonnées.

Les autres machines, équipées d'un moteur à essence, donnent de meilleurs résultats, mais nécessitent une sérieuse mise au point du carburateur.



La table de cueillette obtenue est mieux garnie et offre une surface très grande, le sol est de ce fait mieux couvert, d'où une diminution des frais de sarclage de 33 %.

La quantité de thé récoltée n'est pas significative d'une augmentation de rendement, car, au début de l'essai, les buissons avaient été rabattus sévèrement.

La qualité du thé obtenu ne souffre pas de la cueillette mécanique.

C. Selon M. Barrau (J.), à la Station de South Johnston, la machine portative électrique utilisée à la cueillette du théier triple le rendement de l'ouvrier, comparativement à la cueillette à la main, ceci sans modifier la qualité du produit obtenu. Des essais de plantation en haie très large sont entrepris afin d'employer des grosses machines automotrices.

D. Le quatrième document, un cliché photographique, représente la cueillette mécanique du thé en Russie (Géorgie), dans une plantation s'étendant à perte de vue et établie sur un terrain très peu vallonné.

La table de cueillette, légèrement bombée, semble se trouver à 1,20 m du sol et mesurer 1,50 m de large. L'espacement entre haies serait de 0,50 m à 0,6 m environ. La machine, qui semble être automotrice ou installée sur un tracteur, traite une haie par passage. D'après l'examen du cliché, elle serait composée de deux systèmes de coupe alternatifs branchés chacun sur un aspirateur, chaque groupe travaillant sur une moitié de la table de cueillette.

Outre ce cliché, les seuls renseignements donnés par l'auteur mentionnent que cette machine est employée dans un kolkoz de Géorgie, où elle remplacerait des milliers d'ouvriers.

SECONDE RÉUNION DU « COMITÉ TECHNIQUE DES HUILES ESSENTIELLES » ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Les 19-20 et 21 octobre 1954 a eu lieu, dans les locaux de la British Standard Institut de Londres, une réunion du « Comité Technique des Huiles Essentielles », dans le cadre de l'Organisation Internationale de Normalisation.

Ce Comité est chargé d'établir un accord international au sujet de la normalisation des techniques d'analyses et des spécifications des Huiles Essentielles.

L'établissement de cet accord répond à une nécessité par suite de l'importance économique actuelle du commerce mondial des Huiles Essentielles.

Le Comité groupe les principaux pays producteurs et utilisateurs de ces matières premières : Portugal, auquel a été confié le Secrétariat, France, Indes, Israël, Pays-Bas, Royaume-Uni, Yougoslavie.

La délégation, chargée de représenter la France à toutes ces réunions internationales, comporte des représentants : de l'Association Française de Normalisation, des utilisateurs, du Ministère de la Santé Publique, du Ministère du Commerce et de l'Industrie, du Ministère de la France d'Outre-Mer.

Le programme général de l'étude envisagée comprend :

Règles générales :

1) Règles générales d'emballage.
2) Règles générales d'étiquetage et de marquage.
3) Règles générales d'échantillonnage.
4) Méthodes générales d'analyses.
5) Eventuellement, règles pour le refus d'une livraison.

Spécifications relatives à chaque Huile Essentielle :

1) Définition.
2) Règles spéciales d'emballage.
3) Règles spéciales d'échantillonnage.
4) Méthodes spéciales d'analyses.
5) Exigences de conformité, c'est-à-dire caractéristiques limites normales.

En 1953 a eu lieu, à Lisbonne, la Première Réunion du Comité, dont l'ordre du jour comprenait l'étude des trois premiers points du programme, concernant l'emballage, l'étiquetage, le marquage, l'échantillonnage et une partie du quatrième point, méthodes d'analyses, concernant la détermination : de la densité relative, de l'indice de réfraction, du pouvoir rotatoire.

Le programme de la Réunion de Londres prévoyait l'étude des méthodes concernant : l'essai de solubilité, la détermination de l'indice d'acide, de l'indice d'ester, des alcools, des aldéhydes et des cétones, des phénols, du cinéol ou eucalyptol.

Par suite de l'importance des discussions, seuls, ont pu être étudiés à cette réunion, les quatre premiers points, au sujet desquels l'accord de tous les pays représentés a pu être réalisé.

***

Le Ministère de la France d'Outre-Mer a été représenté :

à la Réunion de Lisbonne par M. PIELLARD, Chef de la Division de Normalisation et de Répression des Fraudes de la Section Technique d'Agriculture Tropicale,

à la Réunion de Londres par Mme ADDA, Chef du Laboratoire de Normalisation et de Répression des Fraudes de la Section Technique d'Agriculture Tropicale.

CONFÉRENCE FRANCO-BRITANNIQUE, ARACHIDE, MILS

Bambey (5 au 13 septembre 1954)

Dans le cadre des conférences économiques franco-britanniques prévues lors de la réunion d'Accra, en début 1953, s'est tenue, du 5 au 13 septembre, à Bambey au Sénégal, une conférence consacrée à l'arachide et aux mils. Rappelons que la première de ces manifestations eut lieu à Taf en décembre 1953 et avait pour objet le cacao.

Sous la présidence honoraire de M. LUCAS, Inspecteur général de l'agriculture en A. O. F., les experts des divers territoires anglais, français et portugais d'Afrique tropicale se sont réunis durant une semaine ; ils ont alterné les visites aux champs d'expérimentation, d'essais multilocaux et au bloc expérimental de Boulel avec les discussions en salle et en laboratoire.

Un grand nombre de communications (vingt-neuf) ont été présentées et discutées en cours des séances de travail. De très nombreuses informations complémentaires ont été fournies, en particulier sur les travaux poursuivis dans les Territoires britanniques (Gambia, Gold Coast, Nigeria).

Un compte rendu complet des travaux de la conférence comportant le texte intégral des communications est en cours de publication par les soins du gouvernement français.

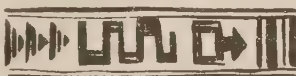


LE XXVIIe SALON INTERNATIONAL DE LA MACHINE AGRICOLE

A l'occasion de la « Grande Semaine Agricole de Paris », du 1er au 6 mars 1955, se tiendront, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles, le **XXVIIe Salon International de la machine Agricole** et le **64e Concours Général Agricole.**

Rappelons que le « Salon » est la plus importante exposition de machines destinées à l'agriculture qui puisse se voir actuellement, non seulement en Europe mais dans le monde entier.

Nous espérons que cette année les matériels « coloniaux », spécifiquement conçus pour nos Territoires d'Outre-Mer ou qui y sont d'utilisation courante, seront signalés sur les différents stands et que le catalogue officiel comprendra une « Section Coloniale » regroupant, au titre des constructeurs ou importateurs, ces différents matériels.



A PARAITRE

LA SCIENCE DU SOL AUX ETATS-UNIS

Le rapport de la Mission de Productivité « Etude du Sol », qui a parcouru les Etats-Unis, y compris les îles Hawaii, de novembre 1950 à mars 1951, est en cours d'impression.

L'intérêt de ce document scientifique est considérable, ainsi qu'en témoigne le sommaire ci-dessous.

Le problème de la conservation et de la meilleure utilisation des sols est peut être le plus urgent à résoudre dans nos territoires d'outre-mer. Il y a une trentaine d'années, l'érosion des sols menaçait de devenir catastrophique aux Etats-Unis, dans un sursaut de volonté, les pouvoirs publics et les particuliers sont arrivés à limiter, puis arrêter les dégâts ; les réalisations obtenues peuvent servir d'exemple à tous les territoires menacés du même fléau. Aussi il paraît désirable que l'exposé de ce qui a été entrepris dans ce pays pionnier soit largement diffusé dans les régions tropicales.

L'ouvrage sera publié par l'Office de la Recherche scientifique et technique outre-mer (Section technique d'agriculture tropicale) et cédé au prix de 850 francs, l'exemplaire.

La classification des sols du point de vue agricole. Leur prospection. Leur cartographie

La classification des sols. Le système de classification utilisé aux Etats-Unis comprend sept échelons, que les A. A. définissent et comparent au système français.

Prospection et cartographie des sols en Californie. Les A. A. étudient un Comté, celui de Stanislaus. Aperçu géographique : climat, géologie, végétation. Les sols : les différentes séries suivant chacune des roches-mères.

Prospection et cartographie des sols en Louisiane. L'étude a été effectuée dans la Paroisse de Sainte-Mary. Les sols sont tous alluviaux, les différentes séries se distinguent par une évolution plus ou moins prononcée ou faible.

Les sols des îles Hawaii. La roche-mère est la même partout : laves basaltiques. Les sols se sont différenciés sous l'action du climat et suivant le temps durant lequel ce dernier s'est fait sentir (âge des sols).

Les méthodes de prospection et de cartographie. Le pédologue américain utilise des photographies aériennes à l'échelle de 1/15.840, sur lesquelles il marque directement au crayon les limites pédologiques.

Les méthodes d'analyse des sols

Chimie du sol. Aperçu sur les méthodes d'analyse des sols. Des appareils spéciaux, qui permettent d'effectuer très rapidement les dosages, sont utilisés. Les A. A. insistent sur ces méthodes rapides.

Physique du sol. Sont déterminés : force de succion des sols et humidité capillaire, perméabilité, humidité, analyse granulométrique.

Etude sur l'érosion et la conservation des sols

L'érosion aux Etats-Unis.

Le service de la conservation du sol aux Etats-Unis.

La classification des terres selon leurs possibilités d'exploitation

La détermination des types de terre. Les caractéristiques capitales du sol, les caractéristiques capitales associées au sol, les caractéristiques associées au sol. Un tableau donne les symboles attribués à chaque caractéristique du sol.

La classification des terres selon leur valeur. Les terres aux Etats-Unis sont réparties en huit classes ; les quatre premières classes groupent les terres aptes à la culture, les trois suivantes au pâturage ou à la forêt, la dernière ne convient qu'à la faune, à la flore sauvage, au tourisme.

Les cartes d'utilisation des terres. Les méthodes de prospection. Le fond de la carte noire ou bistre porte les éléments topographiques. Une couleur différente représente chacune des huit classes. Ces cartes couvrent actuellement plus de cent millions d'hectares.

Projet de légende des cartes d'utilisation des terres dressées dans les territoires français d'outre-mer. Ces cartes devront fournir trois informations de base : *a)* une classification des terres selon leur valeur : onze classes, leur possibilité d'utilisation, les travaux nécessaires pour leur utilisation et leur conservation ; *b)* l'utilisation actuelle des terres ; *c)* une caractérisation des terres.

Les méthodes d'étude expérimentale de l'érosion et de la conservation des sols.

Le champ expérimental. Description, dimensions.

Le système récepteur. Deux systèmes récepteurs sont décrits, l'un est entièrement métallique, l'autre est en métal et en ciment. Détermination de la constitution d'un système récepteur et des dimensions de ses éléments constitutifs. Etablissement d'un système récepteur à partiteur faisant immédiatement suite au canal d'adduction.

Notes sur l'installation et la construction des parcelles expérimentales pour l'étude du ruissellement et de l'érosion. Etablissement du champ expérimental. Etablissement de la gouttière collectrice et du canal d'adduction. Etablissement du système récepteur.

Evaluation du ruissellement et de l'érosion. Processus de fonctionnement d'une parcelle expérimentale. Calcul du volume d'eau ruisselé. Calcul de la perte en terre. Organisation de l'examen d'un système récepteur pour l'évaluation du ruissellement et de l'érosion.

Constitution d'un système récepteur en vue d'une étude complète du ruissellement : volume, intensité, variation d'intensité pendant le phénomène. Constitution du système récepteur : appareillage et aménagements supplémentaires. Choix du canal calibré. Dimensions des canaux calibrés couramment employés. Débit des canaux calibrés. Résultats obtenus. Etude complète du ruissellement.



III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Propriétés des sols

9-205

Islam (M. A.), Islam (W.). — **Importance of clay contact for rice cultivation under waterlogged conditions** (Importance du contact avec l'argile du riz conduit en culture submergée). *Soil Science*, Baltimore, vol. 77, nº 4, 1954 (avril), p. 267-270, photo, bibliographie de huit références.

On continue à discuter sur l'importance relative, dans la nutrition végétale, de la phase liquide du sol et de la phase solide : si la première est considérée généralement comme le support des éléments nutritifs nécessaires aux plantes, la seconde apparaît comme la source potentielle de ces mêmes éléments. Les A.A. ont cherché à déterminer dans quelle mesure le contact direct de l'argile est utile dans les conditions de la riziculture submergée du Bengale oriental.

L'expérience a porté sur trois types de sol :

« Dacca farm », sablolimoneux, sol latéritisé, pauvre surtout en phosphate de chaux.

« Mirpur », limoneux, sol fertile, restant submergé presque toute l'année.

« Gandaria », limono-argileux, de fertilité moyenne, qui se fluidifie pendant la mousson et devient sec en saison sèche.

Seize échantillons de chacun de ces types de sols furent placés en trois séries de pots — une série par type — et submergés pendant seize mois et demi de façon continue. Un équilibre s'établit ainsi entre le sol et le liquide le surmontant. De jeunes plants de paddy âgés de cinq semaines y sont alors repiqués. Les pots de chaque série sont divisés en deux groupes : dans les uns les plants sont repiqués dans l'argile exactement comme en grande culture ; dans les autres ils sont maintenus au-dessus du sol, les racines baignant seulement dans la solution nutritive constituée par le liquide surmontant le sol. Tous les plants furent récoltés cinq mois après.

Tous les plants en contact avec l'argile ont présenté une croissance normale. un nombre de talles satisfaisant et ont fourni des poids de graines et de paille très appréciables, alors que les plants non en contact ont végété misérablement sans taller, ni fructifier. L'addition de phosphate dans certains pots contenant de la terre de « Dacca », n'a eu aucune influence sur les plants correspondants cultivés seulement en milieu liquide. Ces constations démontrent la nécessité d'un contact étroit des plants avec l'argile.

D'ailleurs, tandis que l'analyse de l'argile après submersion indique une diminution considérable de l'azote nitrique et un accroissement de l'azote ammoniacal, l'analyse de l'eau de submersion ne révèle qu'un enrichissement insignifiant en azote et en acide phosphorique. Ce dernier élément reste donc dans l'argile sous forme fixée ou insoluble.

Ainsi en rizière la plupart des éléments nutritifs sont adsorbés par les colloïdes du sol, résistant ainsi à l'entraînement par l'eau de submersion et surtout des pluies souvent très fortes des régions tropicales.

9-206

Gray (P. H. H.). — **Effects of benzenehexachloride on soil microorganisms** (Effet de l'hexachlorocyclohexane sur les microorganismes du sol). *Canadian Journal of Botany*, Ottawa, vol. 32, nº 1, 1954 (janvier) p 4, 1-16, 6 tableaux.

I) Expériences sur les bactéries autotrophes

Ces expériences ont porté sur l'action du H. C. H. et de l'isomère gamma sur la nitrification et l'oxydation des thiosulfates.

L'hexachlorocyclohexane et son isomère gamma se sont montrés toxiques pour les ferments nitreux et nitriques en milieu liquide ensemencé de terre. Ils ne l'ont pas été, par contre, pour les bactéries nitrifiantes dans différents sols, ni pour celles d'un compost végétal en milieu liquide.

Ni l'un ni l'autre n'ont stimulé la nitrification.

Une addition de matière organique réduit la toxicité de l'isomère gamma. Ce dernier s'est montré moins efficace que le H. C. H. Le composé toxique se trouve dans le H. C. H. et non dans les produits accessoires.

II) Expériences sur les bactéries qui hydrolysent l'urée

Le H. C. H., le Gammexane ou le Benexane 50 réduisent l'hydrolyse de l'urée, par les bactéries du sol en culture pure ou en mélange sur milieu liquide.

Ils arrêtent leur développement sur bouillon gélatiné additionné d'urée.

Ces deux effets sont apparemment dus au H. C. H. par interférence avec l'action de l'uréase aussi bien que par action sur la croissance des bactéries.

L'isomère gamma n'a pas d'effet. Le H. C. H. ne supprime pas la production de nitrates à partir de l'urée dans le sol.

Fumures

9-207

Baldoni (R.). — **Ricerche intorno al peggioramento dello stato di fertilita del terreno, indotto dal granoturco da foraggio** (Recherches sur l'épuisement de la fertilité du sol provoqué par

le maïs fourrage). *Annali della sperimentazione agraria*, Rome, 1954, vol. VIII, nº 1, p. 113-32, tableaux, bibliographie de vingt-six références.

L'A. donne une description de trois essais expérimentaux relatifs à la culture de froment et de betterave après maïs, tel qu'il est cultivé en Italie, sous forme de parcelles fourrage à semis dense et récoltées à l'époque de la floraison.

Les données expérimentales confirment l'influence hautement nocive du maïs fourrage sur la culture suivante. Par ailleurs il expose la possibilité d'annuler cette influence par une abondante application d'azote, en quantité supérieure à celle enlevée par la culture précédente.

Ces observations jointes à d'autres portent à conclure qu'on devrait procéder à un examen du terrain après cultures, d'où il résulterait probablement que les restes de racines abondantes et riches en sucre sont susceptibles de produire des phénomènes biologiques de fixation de l'azote nitrique produisant ainsi des dommages à la culture suivante.

On peut douter de l'opportunité économique de pratiquer des applications importantes d'azote pour réparer les dommages et l'A. démontre la possibilité, au risque de quelque diminution dans le rendement, de substituer au maïs fourrage le *Vigna sinensis*.

9-208

Ollagnier (M.). — **Recherches sur la nutrition minérale et la fumure de l'arachide en Haute-Volta.** *Oléagineux*, Paris, 9e année, nº 3, 1954 (mars), p. 155-8, 5 tableaux.

Les travaux rapportés par l'A. ont été effectués par les soins de l'I. R. H. O. à Niangoloko, Banfora et Toussiana.

Un essai d'exploration a été effectué en 1952 avec cinq éléments : N, P. K, Ca, Mg à Niangoloko. L'effet résiduel de ces fumures a été suivi en 1953 sur des arachides de variété locale, érigée et tardive.

Le chaux de Bargny appliquée à la dose de 160 kg/ha n'a eu aucun effet.

Sur les rendements, on note l'influence des applications de phosphate bicalcique et de sulfate d'ammoniaque.

100 kg/ha de phosphate bicalcique augmentent le rendement de 353 kg/ha en première année et 261 kg/ha en deuxième année, soit 614 kg au total.

50 kg/ha de sulfate d'ammoniaque donnent un effet d'augmentation totale de rendement de 321 kg/ha.

La potasse n'a aucun effet direct ou résiduel.

L'application de sulfate de magnésium donne un résultat positif significatif. Cependant cela n'indique pas une véritable carence du sol en Mg. Il y a interaction N $\times$ Mg sur la récolte en gousses et la teneur en N des feuilles.

A Banfora les résultats obtenus en 1953 confirment ceux de Niangoloko en 1952.

A Toussiana les carences en N et P sont moins accentuées qu'à Banfora et Niangoloko.

Parallèlement à ces trois essais, d'autres essais très simples d'application de faibles doses de superphosphate ont été effectués à la Station agricole de Banfora.

Les résultats obtenus confirment la carence phosphatée observée dans l'expérimentation complexe et mettent en évidence la rentabilité des applications de super. Exprimée en kg supplémentaires de gousses par kg de super, le supplément de récolte varie de 2,7 kg à 8,4 kg par kilogramme de superphosphate.

9-209

Guérillot (J.), Moriceau (L.), de Charnage (R.). — **Quelques observations sur des essais de fumure phosphatée avec « Phosphal ».** *Agriculture*, Paris, nº 152, 1953 (déc.), p. 317-8, 8 références bibliographiques.

Les A.A. rappellent que de nombreux essais comparatifs de fumure phosphatée ont été faits depuis 1951, mettant en comparaison le « Phosphal » (phosphates aluminocalciques exploités au Sénégal qui traités par voie thermique donnent un engrais titrant 34 % de P^2O^5 total dont 26 % soluble dans le citrate) avec d'autres engrais phosphatés notamment du superphosphate. Les méthodes utilisées au champ n'offrent que des réponses globales. Lorsqu'on veut discuter le détail il faut s'adresser à l'expérimentation en vases, complétée de contrôles analytiques.

Des observations qui se dégagent de tous ces essais les A.A. en retiennent trois :

1°) Nécessité de prolonger l'expérimentation, car on est conduit à modifier totalement le jugement qu'on aurait pu formuler à l'issue de la première culture.

2°) Influence de la nature du sol sur la solubilisation des phosphates. La mise en évidence a été faite grâce à l'utilisation de sols variés.

3°) Arrière action comparée du phosphal et du superphosphate.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Physiologie végétale

9-210

Maurel (A.). — **Contribution à l'étude des extraits de vanille. Nouvelles méthodes de dosage de la vanilline.** *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, Paris, nº 11, 1954 (17 févr.), p. 163-5, bibliographie de huit références.

Un des constituants importants de la gousse de vanille est la vanilline dont le pourcentage moyen est de 2, les teneurs extrêmes se situant de 1,5 à 2,9.

La vanilline est un produit dont il existe plusieurs méthodes de dosage basées, soit sur l'existence de sa fonction phénol, soit sur celle de sa fonction aldéhyde.

Nouvelle méthode basée sur la fonction phénol : nitrosation. — L'acide nitreux naissant réagit sur la vanilline pour fournir un dérivé nitrosé jaune. Cette nitrosation doit se faire au B. M. bouillant, à pH voisin de 4 (tampon de Michaëlis et Krüger) sur l'extrait de vanille déféqué. Le composé est dosé par colorimètre à 4.150 Å.

Méthode basée sur la fonction aldéhyde : oximation. — La vanilline réagit sur le chlorhydrate d'hydroxylamine en donnant une oxime et une molécule d'acide chlorhydrique par molécule de vanilline. Comme le poids d'oxime et la quantité d'acide libéré sont très faibles, seule la méthode potentiométrique permet de résoudre ce problème.

L'extrait de vanille est dilué avec de l'alcool à 40-50° G. L. Une solution d'hydroxylamine à 0,5 % est ajoutée (environ 5 cm^3) et le pH instantané (pH^1) est noté. Après un contact de trente minutes le pH est repris ($pH^2 < pH^1$). Une solution titrée de potasse alcoolique N/100 est versée en agitant jusqu'à obtenir le pH de départ pH^1.

Teneur en vanilline pour 100 cm^3 d'extrait :

$$\frac{n \times 0{,}152}{v} \quad n = cm^3 \text{ KOH alc. N/100 versés} \quad v = \text{volume d'extrait prélevé (en } cm^3)$$

9-211

Nickerson (N. H.). — **Morphological analysis of the maize ear** (Analyse morphologique du primordium chez le maïs). *Amer. jour. of Bot.*, Baltimore, 1954 (février), vol. 41, nº 2, p. 87-91, 2 fig., bibliographie de trentes-ept références.

La morphologie de l'inflorescence femelle et de son primordium est étudiée par l'A., qui montre que

l'inflorescence est une panicule dont beaucoup de parties ont été réduites par une évolution contractionnelle qu'il nomme condensation. Le rachis massif est le résultat d'un télescopage de l'axe de l'inflorescence primaire combiné d'une adnation sur lui des primordium foliaires, qui naissent sur les axes secondaires, ou les axes d'épillets.

Ces observations sont confirmées par l'anatomie. Les préfeuilles adnées sont à l'origine de la formation des cupules associées et des rachis flaps décrits par les premiers auteurs.

9-212

Allard (R. W.). — **Inheritance of four morphological characters in Lima beans** (Hérédité de quatre caractères morphologiques de *Phaseolus lunatus* L.). *Hilgardia*, vol. 22, nº 11, 1953 (novembre), p. 383-9, photo.

Sur diverses variétés sauvages ou indigènes de *Phaseolus lunatus* de l'Amérique tropicale ou subtropicales ont été étudiés les caractères suivants : port indéterminé (vigne), folioles ovales, folioles panachées ; tandis que sur des variétés cultivées étaient étudiés les caractères correspondants : port déterminé (buisson), folioles lancéolées, folioles non panachées ; le premier de ces caractères est important, car en horticulture on préfère les variétés à port buissonnant. Enfin le caractère feuilles anormales a également été étudié eu égard à la stérélité plus ou moins complète de ces variétés.

Les travaux d'hybridation exécutés sur ces diverses variétés permettent d'affirmer que ces caractères morphologiques sont déterminés chacun par de simples paires de gènes :

Dd : Port indéterminé (vigne) ; Port déterminé (buisson).
Vv : Folioles panachées ; Folioles non panachées.
Wl wl : Folioles lancéolées ; Folioles ovales.
Cr cr : Folioles normales ; Folioles anormales.

9-213

Duvick (D. N.). — **Phosphorylase in maïze endosperm** (La phosphorylase dans l'endosperme du maïs). *Botanical Gazette*, Chicago, 1953 (sept.), 115, 1 p. 82-5, 3 figures, bibliographie de dix références.

La présence de phosphorylase dans l'endosperme du maïs est mise en évidence par l'A. sur des coupes de 25 μ d'épaisseurs de jeunes grains de maïs, prélevés deux à quinze jours après leur fécondation. Ces coupes sont placées sur une solution à 1 % de glucose-1-phosphate avec, soit une solution tampon de phosphate (pH = 7), soit une solution de saccharose telle que la molarité totale soit 0,3. Les différents témoins sont placés sur de l'eau distillée ou une solution tampon de phosphate à pH 7 ou une solution de saccharose à 0,3 M ; des coupes portées à ébullition sont mises sur la solution de glucose-1-phosphate à 1 % avec le tampon. Après deux à cinq heures d'étuve, les coupes sont colorées par une solution aqueuse d'iode dans l'iodure de potassium.

Après examen microscopique, l'A. constate que la phosphorylase est présente dans l'endosperme en voie de développement et localisée spécifiquement dans certaines inclusions cytoplasmiques, les plastes, protubérances de filaments semblables à des mitochondries et présentant l'état intermédiaire de ces filaments avec les plastes. Elle existe dans les plastes plusieurs jours avant la synthèse de l'amidon et se trouve également dans des inclusions cytoplasmiques et dans des cellules qui ne forment pas d'amidon pendant le développement de l'endosperme.

D'où la conclusion que la seule présence de phosphorylase n'est apparemment pas un facteur de la détermination du moment ou du lieu de la synthèse de l'amidon dans l'endosperme du maïs.

Génétique

9-214

Pirovano (A.). — **Possibilita di influire sulla trasmissione dei caracteri ereditari negli incroci di granoturco** (Possibilité d'influencer la transmission des caractères héréditaires dans les croisements du maïs). *Annali della sperimentazione agraria*, Rome, 1954, vol. VIII, nº 1, p. 5-16, 3 phot., 3 pl. h.-t. en coul., 2 graph.

En se basant sur les résultats obtenus par les croisements et hybridations de diverses espèces, dont le pollen du géniteur dominant a été soumis à un traitement électro-magnétique et à des rayons X, l'A. a obtenu une atténuation des caractères dominants de ceux-ci ; il a de plus effectué de nouveaux essais sur du maïs pigmenté.

Il résulte des travaux expérimentaux une confirmation de l'action des actions magnétique, électro-magnétique et des rayons X qui peuvent avoir des effets équivalents manifestes :

1°) Dans l'affaiblissement d'un génôme modifié par le traitement subi.

2°) Partant de la position des nucleus spermiques du pollen par rapport à la force de l'agent, il puisse se produire huit combinaisons principales différentes les unes des autres et attribuables à l'affaiblissement ou à la totale inactivation de certains gènes se trouvant dans les positions appropriées.

3°) Il est possible à partir de champ magnétique à polarité et régime constants d'obtenir une fusion complète et équilibrée de deux caractères.

Ce dernier cas peut trouver son application utile pour des croisements ou des hybridations de froment ou d'autres Graminées afin d'obtenir des types hybrides à caractères fusionnés et fixes.

9-215

Allard (R. W.). — **Inheritance of some seed-coat colors and patterns in Lima beans**. (Hérédité des colorations du tégument des graines de *Phaseolus lunatus* L et de leur disposition sur ce dernier) *Hilgardia*, vol. 22, nº 5, 1953 (juin), p. 167-77, photo., bibliographie de deux références.

Travaux poursuivis à Davis (Californie) par hybridations expérimentales à partir de dix-sept variétés dont quatre blanches, trois rouges, deux rouges foncé, deux pourpres, et les autres tachetées. Les hybridations suivantes ont été réalisées : Blanc × rouge ; Rouge foncé × blanc ; Blanc × pourpre ; Blanc × rouge tacheté ; Blanc × rouge tacheté sur chamois ; Blanc × rouge foncé tacheté sur rouge ; Blanc × noir tacheté sur chamois.

De l'analyse génétique des F^2 résultants on peut conclure que cinq paires de gènes gouvernent la coloration du tégument des graines de *Phaseolus lunatus* L. ; au cours de cette étude ont été précisées leurs relations avec certains gènes gouvernant les couleurs des hypocotyles et des fleurs :

Géne Cc : gouverne la coloration rouge-blanc du tégument. Ce gène agit comme facteur fondamental de coloration dans la production des hypocotyles et fleurs colorés, et d'autres colorations du tégument.
Géne Rr : détermine la coloration rouge foncé des téguments et la coloration rouge de l'hypocotyle en présence du gène C.
Géne Pp : détermine la coloration pourpre du tégument, de l'hypocotyle, des fleurs en présence du gène C.
Gène C-R-P : détermine la coloration noire du tégument, rouge pourpre de l'hypocotyle, et pourpre de la fleur.

Gène Ss-SS : change la coloration rouge, rouge sombre, pourpre ou noir du tégument respectivement en rouge tacheté sur chamois, rouge foncé tacheté sur chamois, pourpre tacheté sur chamois, en noir tacheté sur chamois. L'hétérozygote Ss produit un type tacheté diffus, qui peut se distinguer de SS (tacheté limité) ou ss (non tacheté).

Gène Srsr : modifie la couleur de fond associée avec l'allelomorphe S tacheté ; Sr détermine un fond chamois et Srsr un fond rouge. Cette paire de gène s'exprime seulement en la présence de SS et Ss. Dans les génotypes tachetés, l'effet des allélomorphes R et P est confirmé aux portions tachetées du tégument. Cependant les graines tachetées de noir ont généralement des fonds légèrement plus sombres que celles tachetées de rouge, rouge sombre ou pourpre.

Les variations relevées sur certaines graines dans tous les groupes de couleurs étudiées indiquent l'existence de gènes influant sur la couleur du tégument mais moins effectivement que ceux précédemment décrits.

9-216

Asoka (K. P.), Robindra (M. D.). — **On the morphology and development of the female gametophyte in *Oryza coarctata*** Roxb. (Etude sur la morphologie et le développement du gamétophyte femelle d'*Oryza coarctata* Roxb.). *The Philippines Journal of Science*, Manille, 1953 (mars), vol. 82, nº 1, p. 15-20, 1 planche, bibliographie de huit références.

Le matériel utilisé pour cette étude est fixé au Bouin ou au Navashin, inclus à la paraffine, coupé de 12 à 22 microns d'épaisseur, coloré au violet de gentiane.

Les A.A. observent l'origine hypodermique de l'archéspore ; c'est une cellule polygonale de plus grandes dimensions située dans la deuxième couche du tissu nucellaire. Elle fonctionne directement comme une cellule-mère de mégaspore. Cette cellule-mère subit une période de repos avant la méiose ; son nucléole, enrobé dans le réseau de chromatine est alors visible. La première division réductionnelle est immédiatement suivie de la deuxième division et des quatre mégaspores ainsi formés, trois dégénèrent ; seule la mégaspore chalazienne est fonctionnelle. Cette mégaspore subit ensuite une succession de divisions classiques, observée jusqu'au stade à huit noyaux ; cependant, les antipodes ne subissent aucune division nucléaire, comme il l'a été mentionné chez *Oryza sativa*.

9-217

Larroque (P.), Chausson (J.), Galland (Ph). — **Sélection des arachides. Résultats obtenus en Casamance et au Moyen-Congo.** *Oléagineux*, Paris, nº 1, 1954 (janv.), p. 1-6, 19 figures ou graphiques.

L'étude présentée est le résultat d'une expérience, qui a débuté en 1949 en Casamance. La méthode de sélection employée est la méthode dite des complexes héréditaires. Les travaux effectués à Séfa ont porté sur l'évolution adaptative de la variété M'Bambey 28-206.

La méthode consiste à observer et noter les caractères de populations constituées par mille plantes. L'analyse statistique permet de rechercher les corrélations qui sont ensuite groupées en « complexes héréditaires ».

Il s'agit ensuite d'isoler comme reproducteur les individus, qui présentent le complexe dans lequel se trouve inclus l'élément à sélectionner.

Les notations utilisées sont les suivantes :

Croissance et développement :

Etat végétatif et vigueur à diverses époques.
Port.
Floraison.
Longueur des tiges.

Caractéristiques foliaires :

Longueur du limbe (L.).
Largeur du limbe (l).
Niveau de plus grande largeur du limbe (H) et leurs rapports H/L et l/L.
Distance entre folioles (O).
Longueur du pétiole (P) et leur rapport O/P.

Maladies :

Notation du *Cercospora*.
Notation de la rosette.

Productivité :

Poids de la production totale.
Proportion des fruits sains.
Groupement de la fructification.
Longueur et largeur des gousses.
Caractères des gousses...

soit au total une trentaine de notations.

La première population a été étudiée sous le numéro 256 P0 :

1° Isolement et culture du complexe 256-A.
2° Sélection massale de 256-M en vue de la multiplication.

La descendance 256-A a été étudiée sous le numéro 343 P1 :

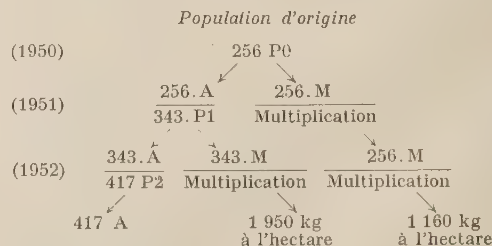
1° Isolement et culture du complexe 343-A.
2° Sélection massale de 343-M en vue de la multiplication.

La descendance du complexe 343-A a été étudiée sous le numéro 417 P2 :

1° Isolement et culture du complexe 417-A.
2° Sélection massale de 417-M en vue de la multiplication.

D'où le schéma général :

Population d'origine



L'analyse de la variation des caractères mesurés est faite par la comparaison des courbes de fréquences obtenues à chaque génération pour les caractères mesurés. Quatorze graphiques montrent l'amélioration subie de 256 P0 à 417 P2 et il apparaît également que les caractères de productivité sont liés à des formes foliaires particulières et à un état végétatif qui permet à la plante de conserver sa vigueur jusqu'à la maturité.

Les A.A. font ensuite l'analyse des complexes pour 256-A et 417-A, issues les unes des autres. La discussion fait ressortir que la « population » se rapproche de la « lignée pure ». De ces résultats il découle pour 1953 une population de 59 plantes ayant le complexe 417-A et 2 plantes retenues qui constitueront 2 têtes de lignées à suivre en sélection pédigrée les nºs **471** et 517.

Botanique

9-218

Perrier de la Bathie (H.). — **Révision des Combrétacées de Madagascar et des Comores.** *Ann. Musée col. Marseille*, 1953, p. 1-42, pl. phot.

Travail préparatoire à la Flore de Madagascar ; clé de détermination des genres et des espèces ; description, de neuf espèces nouvelles de *Calopyxis*, d'une espèce de *Terminaliopsis* et de dix-huit espèces de *Terminalia* ; observations sur la biologie, la répartition géographique et les propriétés des espèces.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Travail et conservation du sol

9-219

Maillard (G.). — **L'hydraulique agricole en Indo-chine.** *Encyclopédie mensuelle d'outre-mer*, Paris, 1954 (mai), p. 169-72, 2 cartes, 3 photos, bibliographie.

Les travaux d'hydraulique agricole en Indo-Chine ont eu pour but : d'abord de protéger les terres cultivées contre les inondations par l'établissement de digues, principalement dans le Nord Viet-Nam et le Nord du Centre Viet-Nam. Contre les eaux de mer, dans le Nord Viet-Nam, des digues furent élevées pour protéger les lais, des canaux de drainage complétant la protection. Dans ces trente dernières années, les travaux eurent également l'irrigation comme but : fournir l'eau aux rizières, dans le Nord et le Centre Viet-Nam. Dans le Sud Viet-Nam d'immenses travaux de drainages permirent la mise en rizières de cette partie du pays. Au Cambodge on rencontre quelques travaux d'irrigation, d'autres de colmatage le long des berges du Mékong.

Les travaux les plus importants furent accomplis dans le Nord Viet-Nam. Il furent entrepris dès le XIIe siècle ; construction de digues ayant pour but de protéger les rizières contre les inondations. Ces travaux furent considérablement augmentés ces quatre-vingt dernières années, où le volume de l'ensemble des digues fut sextuplé. Ce système de digues est complété par des réseaux d'irrigation : barrage de Kep, barrage de Vinh-Yen, barrage du Song Cau. Les travaux prévus par le Plan de modernisation de 1946 devaient considérablement augmenter ces zones irriguées.

Les travaux d'irrigation dans le Centre Viet-Nam étaient moins importants : barrage de Bai-Thuong, barrage de Do-Luong, barrage de Tuy-Hoa, etc.

Les travaux de drainage du Sud Viet-Nam permirent la mise en valeur de cette région, qui à la veille de la guerre pouvait exporter près de deux millions de tonnes de riz.

On comptait en 1945, 6.000.000 d'hectares de rizières en Indo-Chine, dont 4.700.000 au Viet-Nam (la moitié dans le Sud Viet-Nam), 1.000.000 d'ha. au Cambodge et un peu plus de 400.000 au Laos. La production oscillait entre 6.000.000 à 7.000.000 de tonnes de paddy.

L'ensemble des travaux d'art permettant cette production rizicole (barrages, digues, canaux) ont beaucoup souffert ces dernières années.

9-220

Teixeira (A.). — **O problema de conservaçao do solo e do agua na Africa do Sul** (Le problème de la conservation des sols et de l'eau en Afrique du Sud). *Moçambique*, Lourenço Marques, 1953 (juillet-septembre), p. 5-132, 29 phot. bibliographie de quarante et une références.

L'érosion provoquée par l'homme gagne en importance dans la province portugaise du Mozambique. On pourrait en rappeler les raisons, qui tiennent à une technique agricole primitive due principalement à des travaux de recherche peu appropriés et intermittents, au peu de contact entre les chercheurs et ceux qui cultivent la terre, au développement rapide du pays ainsi qu'à la persistance de pratiques agricoles itinérantes, traditionnellement orientées vers la monoculture.

Ces dernières années, les experts agricoles portugais se sont montrés inquiets de l'existence du danger suspendu sur cette province et ont pris quelques mesures pour y remédier pratiquement.

La visite officielle de l'A. dans l'Union de l'Afrique du Sud, dont tout le monde connaît le lourd tribut payé à l'érosion par suite de mauvaises méthodes de culture, est une conséquence logique de ce danger.

L'A. a étudié l'organisation des services de conservation du sol ainsi que la loi édictée à cet effet (voir la traduction dans le *Bulletin trimestriel de la S. T. A. T.*, 1950, n° 1). Il a visité les régions de l'Union, où cette loi est entrée en application et étudié les aspects physiques, techniques et sociaux de ce problème. Il a compilé des informations concernant l'importance des travaux accomplis, leur prix de revient ainsi que les tendances de la politique de conservation du sol dans l'avenir.

L'importance des efforts accomplis par ceux, qui sont chargés de trouver la solution à ce problème de l'érosion, mérite d'être indiquée. Il ne fait pas de doute que dans vingt ou trente ans l'Union de l'Afrique du Sud sera devenue un tout autre pays.

Toutefois il existe certains points prêtant à la controverse :

1°) La tendance à concentrer tout le personnel et tous les crédits disponibles au bénéfice des travaux de conservation du sol, au détriment de tous les autres travaux intéressant la plus grande partie de l'Union.

2°) Le rythme de la recherche agronomique ne suit plus les besoins des services de conservation du sol, spécialement en ce qui concerne la mécanisation. On cite trop souvent les résultats obtenus aux Etats-Unis.

3°) Il n'existe pas de carte suffisamment détaillée des sols de l'Union. Il devient de ce fait très difficile d'obtenir une base saine pour obtenir un plan de conservation des sols.

Est-il possible de conserver un sol que l'on ne connaît pas ? Est-il possible de généraliser les résultats des essais à tous les sols d'un même type, travaillés par des hommes différents, sans l'aide d'une cartographie importante ?

Malgré que la « Division of Chemical Services » ait demandé l'établissement d'une carte des sols aussi détaillée que possible de toute l'Union, pratiquement seules les régions pour lesquelles les plans d'irrigation ont été établies ont eu satisfaction à cet égard

4°) Il n'existe pas de cartes de l'érosion des sols de l'Union, malgré que la nécessité en ait été reconnue.

5°) Le personnel de la conservation des sols est en trop petit nombre par rapport à l'importance de la tâche assignée. De plus, on est étonné de voir qu'on n'ait pas fait plus appel aux pédologues pour l'établissement des plans de conservation du sol et pour leur mise en œuvre.

En ce qui concerne la conservation des sols en Mozambique il importe de préciser :

a) Que la conservation des sols n'est ni plus ni moins que l'application pratique et intelligente des principes de l'agronomie moderne après une expérimentation systématique régionale.

b) La conservation du sol peut être divisée en deux parties fondamentales : la conservation du sol proprement dite ou sa protection et la remise en valeur des sols ayant subi l'érosion.

L'étendue des sols ayant subi l'érosion et nécessitant cette remise en valeur est faible en Mozambique comparativement à ce qui existe dans l'Union de

l'Afrique du Sud, la situation est inversée en ce qui concerne la conservation proprement dite des sols.

De ce fait, l'A. est obligé de déclarer que la mise en pratique des méthodes de conservation du sol en Mozambique, comme dans tous les pays neufs, exige :

α) L'établissement d'un réseau de stations agricoles expérimentales réparties dans tout le pays. Ces stations auraient pour mission d'étudier les problèmes à court et à long terme concernant l'agriculture, l'élevage et les forêts, en tenant compte de la nécessité de protéger et d'améliorer le sol, de conserver l'eau et de veiller aux intérêts du cultivateur.

β) Le choix des emplacements des stations agricoles doit être basé d'après des raisons écologiques, telles qu'elles existent sous la dépendance du climat, du sol et des plantes.

γ) Dans chaque zone de même écologie, l'installation d'autant de points d'essais que de types de sols. Les données obtenues ne peuvent s'appliquer qu'aux sols du même type.

δ) Un programme de recherche avec des priorités bien définies, se proposant l'utilisation du sol suivant ses possibilités, ses exigences, ses aptitudes et la nécessité d'obtenir une forte production.

ε) Un personnel assez nombreux formé suivant les techniques modernes de la conservation du sol, et à l'établissement de statistiques.

ζ) L'extension de l'action du service de vulgarisation aux petits cultivateurs pour répandre les résultats obtenus par la recherche.

η) De grandes facilités de crédit aux cultivateurs.

θ) Une loi établie de telle façon qu'il ne soit permis à aucun cultivateur de détruire ou de détériorer ses terres. L'agriculture a besoin d'hommes instruits comme n'importe quelle autre activité humaine ; il faut donc en écarter les ignorants.

ι) Un programme d'éducation à la portée de tout le monde sur les principes de conservation du sol.

Matériel agricole

9-222

PIACCO (R.). — **A new way to transplant rice** (Une nouvelle méthode de repiquage du riz). *Farm implement and machinery Review*, Woodford Green, vol. 80, nº 949, 1954 (1er mai), p. 93-6, photos, schéma.

En Italie le repiquage du riz est de plus en plus pratiqué : les surfaces repiquées sont passées d'environ 10 % en 1928 à 40 % actuellement. Le repiquage présente trois avantages :

Possibilité d'effectuer une double campagne sur un même sol.

Economie d'un mois et demi d'irrigation.

Réduction plus ou moins complète de certains travaux manuels.

En outre il permet d'obtenir une plus grande résistance aux maladies et un meilleur emploi des engrais.

Le problème de la mécanisation du repiquage fut étudié depuis longtemps à Vercelli ; mais les concours de machines à repiquer de 1926, 1928, 1930, ne permirent pas l'adoption d'instruments donnant satisfaction. Depuis le dernier concours de 1951, une nouvelle repiqueuse « I. L. C. M. A. » a été définitivement mise au point en 1953 (modèle TR52).

La machine est montée : sur deux roues à pneus sur 1,68 m de large, porte six unités travaillantes permettant le repiquage continu de plants en lignes espacées à environ 0,25 m les unes des autres.

La machine est montée sur deux roues à pneus pour le transport sur route, sur deux tambours pour le travail en rizières, dont on peut régler la profondeur.

Le dispositif le plus ingénieux concerne les châssis d'alimentation constitués chacun par une goulotte dans laquelle les plants de riz sont enfilés côte à côte par leur système radiculaire, les tiges et les feuilles pendant parallèlement comme les dents d'un peigne.

Ces goulottes sont disposées à raison de trente, dans des cadres ; elles mesurent 0,60 m de long, portent une fente d'environ 2,5 cm, pèsent 400 g et peuvent contenir de trois cents à cinq cents plants (en moyenne quatre cents). Ces goulottes sont transportées des pépinières aux rizières à repiquer à l'aide de cadres ouverts, laissant les plants baigner dans l'eau. Eu égard à la rapidité de chargement des goulottes (une à deux minutes chaque), les plants ne souffrent pas du tout de l'arrachage et du transport.

Six cadres sont placés sur une plateforme derrière la repiqueuse soit une disponibilité totale de soixante douze mille plants permettant le repiquage de 360 m².

Chaque unité travaillante est constituée d'une double roue dont les jantes jumelées sont en caoutchouc ; au-dessus un double galet jumelé de petit diamètre sous lequel sont introduits les châssis d'alimentation garnis de plants. Les plants sont pincés un par un par les roues jumelées qui, écartées sur une demi-circonférence, se resserrent progressivement sur la demi-circonférence descendante. Du fait de la rotation les plants sont redressés et se présentent normalement au sol les racines en bas, les feuilles en l'air. Tandis que les plants sont déposés dans un sillon tracé par un petit soc, les roues jumelées s'écartent à nouveau durant leur course ascendante.

On doit veiller à maintenir le mécanisme en parfait état de propreté. La densité de plantation peut facilement être réglée par utilisation de roues de divers diamètres, ou par changement des vitesses relatives des roues et des galets d'alimentation.

Le repiquage à la machine est préférable au repiquage manuel : les plants ne sont pas blessés ; la régularité du travail facilite les façons d'entretien ultérieures. Cette machine permet de repiquer environ 4,5 ha par journée de huit heures, à l'aide de deux ouvriers, d'un conducteur de tracteur et d'un ouvrier chargé de l'alimentation.

L'emploi de cette repiqueuse est aisé dans divers types de rizières et permet le repiquage aux profondeurs et aux espacements désirés.

Agriculture spéciale

9-223

« Agriculture », Paris, nº 153, janvier 1954 a publié un numéro spécial consacré au maïs et comportant vingt-quatre articles. Bien que certains de ceux-ci se rapportent au maïs cultivé dans les zones tempérées, d'autres peuvent aussi bien s'appliquer aux cultures des pays tropicaux.

Il y a lieu de citer :

RAUTOU (S.). — **Populations de pays et hybrides de maïs**, p. 7-11, fig.

L'observation de cent vingt populations prélevées dans les principales régions de culture de France a permis de les classer en dix-sept types qu'il est facile de distinguer entre eux, groupés en trois groupes : précoce, demi-précoce et tardif. Leurs principales caractéristiques sont examinées ainsi que les avantages et les inconvénients. Les hybrides doubles américains sont ensuite étudiés d'une manière générale, leurs qualités et leurs défauts appréciés.

L'A. envisage les possibilités d'amélioration des hybrides américains, par introduction dans leur constitution de lignées françaises et l'obtention par la suite d'hybrides franco-américains. Ces hybrides doubles seraient obtenus en croisant des hybrides simples américains à grain denté avec des hybrides simples français à grain corné. On peut prévoir qu'en 1958 les hybrides franco-américains pourront être multipliés en grande culture.

LARROQUE (P.). — **Maïs hybrides ou variétés synthétiques ?** p. 12-3.

L'A. étudie les caractéristiques des variétés syn-

thétiques de maïs, les bases scientifiques des méthodes d'obtention. Comparativement, il expose les procédés d'obtention des hybrides.

Les résultats des travaux faits en France laissent espérer d'excellents rendements avec les variétés synthétiques.

SOUBIES (L.). — **La fumure du maïs**, p. 17-13.

L'étude du problème de la fumure du maïs est complexe et difficile en raison du manque de souplesse de cette plante. Le climat joue un rôle important dans la production, si bien qu'il est parfois difficile de faire la part de celui-ci et de la fumure. Ce n'est pas le seul facteur limitant la production et très vite les plafonds sont atteints sans que la fumure puisse agir en améliorent la production.

Pour une variété donnée, à caractéristiques génétiques fixées, il n'est guère possible d'augmenter, dans de fortes proportions, le poids de grain par épi, le nombre d'épis par pied, le nombre de grains par épis. Cependant le facteur est directement influencé par la nutrition minérale au moins dans la limite du nombre de fleurs maximum qui caractérise la variété.

La densité permet, conjuguée à la fumure azotée, d'obtenir des variations de rendements importantes.

La densité doit être suffisante pour que, en année moyenne, les épis n'atteignent pas leur taille maxima et non excessive pour qu'en année sèche toutes les plantes aient un épi. De cette manière, les variations de nutrition font jouer le facteur de rendement le plus économique : la taille de l'épi ? Quand on est placé entre ces limites, le rendement optimum possible doit être atteint en assurant à la plante 6 kg d'azote par quintal de majoration possible et en compensant les consommations totales d'acide phosphorique et de potasse à raison de 1,2 kg d'acide phosphorique et de 2 kg de potasse par quintal de récolte en grain sec.

Ces normes laissent en dehors l'enrichissement du sol en acide phosphorique et en potasse, comme la recherche délibérée de reliquats utilisables par les cultures succédant au maïs. Néanmoins en cas d'échec de la culture pour cause de sécheresse, on retrouvera dans le sol une grande partie de la fumure appliquée au maïs.

LACOMBE (R.). — **La mécanisation de la culture du maïs**, p. 35-9, photos, croquis.

Préparation du sol pour le semis : matériel habituel.
Le semis : semoir grain à grain.
L'entretien : rotary hoe.
Récolte : lieuses maïs ou corn-binder,
ramasseuses ou corn-picker,
ramasseuses-batteuses ou corn-sheller,
moissonneuses-batteuses ou combine.
Le maïs-fourrage et les récolteurs spéciaux.

ETCHEBARNE (J.). — **La conservation du maïs à la ferme**, p. 40-2, photos, un plan.

L'A. traite des vieilles méthodes de conservation et de leurs inconvénients. Il décrit ensuite le « crib » ou séchoir à maïs, en expose les avantages et indique comment le confectionner, le remplir et donne le prix de revient d'un « crib » correspondant à 4 t de grains secs.

Le séchage artificiel à la ferme est traité succinctement. Le prix de revient au kg de grains est de 2,5 fr lorsqu'il est traité 600 t par campagne.

9-224

LAUMONT (P.), GUEIT (M.). — **Comportement en Algérie de *Kochia indica* (WIGHT)**. *Bulletin de la Société des Agriculteurs d'Algérie*, Alger, nº 578, 1952-53, p. 291-307, 2 photos, 5 tableaux, bibliographie de trente-deux références.

Le premier échantillon de *Kochia indica* fut remis au Service de l'Expérimentation agricole en Algérie le 9 février 1951.

Les A.A. font l'historique de son apparition dans le bassin méditerranéen et rappellent l'origine de cette plante. Entre autre, ils précisent qu'elle se rencontre aux Indes et en Afghanistan. Elle croît dans des régions où la pluviométrie varie de 100 à 500 mm et où la période sèche s'étend sur huit à dix mois de l'année ; la température de ces régions a des moyennes de 13 à 14° pour le mois le plus froid et 35 à 36° pour le mois le plus chaud. *K. indica* se rencontre aussi dans la région de Coïmbatore (Sud des Indes) en sols salés, où la pluviométrie est comprise entre 1.500 et 2.500 mm.

Après avoir décrit la plante succinctement, les A.A. étudient sa valeur alimentaire et son appétence par les animaux ; les moutons en sont friands, mais les bovins ne la consomment pas. 36 ha ont été ensemencés en 1953 dans la région de Mécheria (Sud Oranais).

La valeur alimentaire est équivalente à celle de *Vicia sativa* L. Un tableau fait ressortir une assez forte teneur en matière minérale dans les feuilles.

La plante est annuelle à végétation estivale, sensible à la gelée. Elle se développe rapidement en période favorable et peut atteindre 1,7 m à 2.2 m (cinq observations en différentes régions) en fin août-début septembre. En novembre la plante meurt, se cisaille au collet et roule sur le sol au gré du vent.

La résistance à la sécheresse de *K. indica* est remarquable. A la station expérimentale de Batna elle atteint 0,7 m avec 85,6 mm de pluie en 1951 et 1,1 m avec 131,2 mm en 1952.

Les A.A. montrent l'intérêt fourrager des *Kochia* appartenant à différentes espèces en passant en revue la littérature existant à ce sujet.

En conclusion ils estiment que si *Kochia indica* a de nombreuses qualités, il est peut-être prématuré d'espérer en faire une panacée pour les régions semi-désertiques de l'Afrique.

9-225

PEYRONNET. — **Le riz algérien : sa culture**. *Revue agricole de l'Afrique du Nord*, Alger, 52e année, nº 1813, 1954 (30 avril), p. 549-52.

En 1953 il a été cultivé en Algérie 1.240 ha de rizières :
260 dans l'Algérois (région de Mazafran),
980 en Oranie, dans les périmètres irrigables, notamment du Bas Chéliff.

Introduit en Afrique du Nord lors de l'invasion arabe, le riz ne fut cultivé que sporadiquement jusqu'en 1830, il fit l'objet de quelques essais de la part des Européens durant le Second Empire, puis donna lieu à un effort méthodique à partir de 1950.

On considère en Algérie le riz comme une culture de mise en valeur des terres irrigables, franches, lourdes, palustres et même salées. La région de Mazafran, certaines plaines du Constantinois conviennent à la riziculture ; tandis que dans la région du Chéliff, une trop forte salure peut être préjudiciable à la production du riz (en 1953 par exemple). La température est toujours suffisante. Quant à l'eau nécessaire (20.000 m³ à l'hectare pour la campagne), les possibilités économiques de l'acquérir conditionnent la production rizicole.

Les variétés utilisées actuellement sont : le Belloc et le Bomba, variétés espagnoles rondes, le Balilla, variété italienne ronde et le RB, variété italienne ronde.

Les semences sont, ou produites sur les stations expérimentales d'Algérie, ou importées du Maroc, d'Italie et de Camargue.

En Algérie, les opérations culturales les plus importantes et les plus délicates sont la lutte contre les adventices, la détermination de la densité de plantation, la conduite de l'irrigation, la lutte contre les oiseaux.

Les rendements obtenus ont oscillé en 1953, à Mazafran, entre 18 et 75 q (moyenne 50 q), dans le Chéliff entre 2 et 80 q (moyenne 25 q). L'extension de la riziculture dépend essentiellement de son prix

de revient, lui-même résultant du rendement obtenu ; enfin, le prix de vente est déterminant.

L'extension des rizières a deux conséquences : l'une sociale, en favorisant le maintien de population rurale s'y livrant (de cent vingt à cent cinquante journées de travail à l'hectare), l'autre artistique en modifiant l'aspect du paysage et en le vivifiant.

9-226

Thurman (R. L.), Burdick (A. B.). — **Grain sorghum experiments 1950-53.** Agricultural experiment Station, University of Arkansas college of agriculture, Mimeograph series, nº 14, 1953 (novembre), 6 p.

Faisant suite aux essais poursuivis depuis 1937, de nouveaux essais ont été effectués à la Station principale de Fayetville, à la station cotonnière de Marianna, à la sous-station cotonnière de Clarkedal, à la station rizicole de Stuttgart, enfin à la station fruitière de Hope.

Semis fin mai-début juin : récolte lors du jaunissement des pédoncules. Fertilisation selon la nature des sols ; épandage d'azote en couverture lorsque les plants atteignent 30 cm de haut. Les plus hauts rendements ont été obtenus avec :

Early Hegari et Bonita, variétés avec grains blancs à panicule plutôt compacte et de 45 cm plus hautes que les variétés adaptées au moissonnage-battage ; Plainsman, Redlan, Caprock et Martin.

L'effet de la date de semis a également été étudié à Marianna en 1950 ; l'expérience a montré que les derniers jours de mai et les premiers de juin sont les dates optima de semis.

Un essai d'espacement fut conduit en 1953 à Stuttgart ; l'espacement de 50 cm s'est révélé très supérieur à celui de 1 m.

Enfin, un certain nombre de nouvelles variétés ont été contrôlées, tant au point de vue rendement qu'au point de vue adaptation au moissonnage-battage.

9-227

Du Preez (D.), Boyes (W. W.). — **The persimmon** (*Diospyros Kaki* L. F.). *Farming in South Africa*, Prétoria, vol. 29, nº 335, 1954 (fév.), p. 139-40, 2 photos, bibliographie d'une référence.

Les A.A. exposent dans une première partie les méthodes de multiplication du *D. kaki*. Le greffage se fait sur *D. lotus* ou sur *D. virginiana*.

La station expérimentale de Bien Donné a constitué en 1941 une collection de deux cents variétés. A la première production, en 1944, les fruits furent classés en deux groupes suivant la forme et les dimensions.

Une liste de vingt variétés qui ont le mieux produit de 1947 à 1950, est donnée ; ces variétés sont aspermes.

Après avoir indiqué quelques conseils sur la culture, cette première partie est terminée par un aperçu sur quelques maladies et parasites et les moyens de s'en défendre.

Dans une deuxième partie, sont rapportés les résultats d'essais de conservation des fruits ayant subi un transport, puis placés en local réfrigéré à diverses températures pendant trois semaines. La meilleure conservation est obtenue avec une température de 31° F (— 0,6°C).

9-228

Chouard (P.). — **Conditions et facteurs nouveaux de la culture du ricin.** *Oléagineux*, Paris, 9e année, nº 4, 1954 (avril), p. 239-43.

Devant un renouveau d'intérêt suscité par le ricin, l'A. en étudie les causes et examine les problèmes agronomiques en vue d'obtenir une production répondant aux nouvelles demandes.

A) **Données économiques nouvelles**

1°) Nouveaux emplois du ricin.

De l'huile de ricin sont extraites diverses matières conduisant à l'obtention de plastifiants ou de matières plastiques nobles, en particulier le rilsan qui est un « superpolyamide » ou « nylon » ayant des caractéristiques technologiques fort intéressantes et d'obtention relativement peu onéreuse.

2°) Conditions économiques imposées à toute extension de la production du ricin.

La production de plastiques à partir de matières d'origine minière est le seul facteur limitant. Les matières premières tirées du pétrole ou de la houille ayant un cours relativement stable, partout où on peut obtenir du ricin des produits d'extraction à un prix inférieur à ceux d'origine minière, la culture du ricin peut être intéressante et doit se développer. Dans ce cas, il y a lieu de prévoir des contrats de longue durée entre producteurs et acheteurs pour éviter toutes fluctuations.

B) **Données culturales anciennes et nouvelles**

Dans ce chapitre l'A. traite :

1°) De la physiologie agronomique du ricin. Il classe succinctement les espèces, expose les caractéristiques essentielles du ricin commun au point de vue de sa croissance, son port, taille, ses exigences climatiques, ses besoins en eau et en éléments minéraux. Des observations sur l'appareil radiculaire, les inflorescences, les capsules et la teneur en huile des graines sont exposées.

2°) Des techniques culturales, suivant qu'il s'agit de ricin vivace, ricin annuel en sec, ricin annuel irrigué.

3°) Du choix des variétés.

En conclusion l'A. indique que, « en latitude, les possibilités culturales s'étendent de Paris au Golfe de Guinée. Mais il ne faut pas en conclure qu'elles sont rentables partout dans cet intervalle ! Il semble qu'à l'heure actuelle, où tant de variétés nouvelles apparaissent, où les techniques culturales se renouvellent, il faille, d'une part déconseiller toute culture abordée inconsidérément et sans expérience préalable sur une surface trop grande et, d'autre part, stimuler au contraire la multitude des réalisations entreprises à titre d'essai, dans des conditions sérieusement contrôlées, là où l'ambiance est certainement favorable au ricin.

« Les indications données montrent suffisamment les régions et les sols où il est possible et intéressant de faire de telles cultures. Mais ce qu'aucun texte écrit ne peut dire, ce à quoi l'expérience seule peut répondre, c'est quel sera, dans un endroit donné, le coût moyen de production : les facteurs économiques et démographiques comptent alors autant que les facteurs physiologiques, et c'est l'évaluation expérimentale du coût de production qui, dans chaque cas, décidera si, au prix maintenant garanti, il vaut la peine, en tel endroit, de faire ou de ne pas faire du ricin. Là où la réponse sera positive, il conviendra de s'engager ensuite résolument, car, après tant d'années de fluctuations spéculatives, aucune plante industrielle ne donne maintenant, du moins sur le marché français, plus de chances de stabilité et de garanties de sécurité dans son prix et ses débouchés. »

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

Phytopharmacie

9-229

New chemical released for control of white tip (Un nouveau produit contre le « white tip » du riz). *The Rice Journal*, La Nouvelle Orléans, 1953 (décembre), p. 13.

Il s'agit du N. 244 (3 p. chlorophényl-5-méthyl-rhodanine). Ce produit a été essayé durant deux ans

et s'est révélé le seul pratique et efficace dans la lutte contre le « white tip » du riz. Cette maladie, très sérieuse en Louisiane et en Arkansas, est due à un nématode microscopique qui prend naissance dans les graines et y demeure à l'état de vie ralentie, dans les entrepôts, par suite du faible taux d'humidité du riz stocké. Il devient actif lors du semis en raison de l'augmentation de l'humidité.

A la germination il suit l'élongation des jeunes pousses, puis se reproduit pendant la période de croissance de la plante à laquelle il emprunte sa nourriture, causant des désordres physiologiques et faisant apparaître les symptômes de la maladie.

Parmi eux le plus facile à reconnaître est la décoloration complète de l'extrémité des feuilles. Lorsque la maladie atteint un stade plus avancé il se produit une torsion des enveloppes foliaires autour des jeunes panicules qui se courbent. Aucune graine ne se forme alors. Dans les cas moins graves il y a réduction de la taille des graines dans la proportion des deux tiers, la panicule est elle-même réduite.

Les variétés résistantes peuvent intervenir comme vecteurs du nématode.

Le traitement sous forme de solution enrobante ou de bouillie se fait à raison de une once (environ 30 g) de N. 244 à 40 % pour 20 kg de semences (environ 35 litres).

On peut traiter en même temps, par d'autres produits, contre les champignons.

Lutte contre les animaux nuisibles

9 - 230

LEFÈVRE (P. C.). — **Etude de *Calandra oryzae* L. sur sorgho (*Sorghum vulgare* Brot.)**. *Bulletin agricole du Congo Belge*, Bruxelles, vol. XLIV, nº 5, 1953 (octobre), p. 1001-46, fig., bibliographie de cinquante-huit références.

Après quelques indications d'ordre général sur les graines de sorgho et sur la dénomination de *Calandra oryzae*, l'A. précise la répartition géographique, les plantes hôtes et la biologie de cet insecte.

D'après les observations faites en laboratoire, le cycle vital de *C. oryzae* sur *Sorghum vulgare* s'échelonne sur cinquante deux à cinquante cinq jours, la température variant entre 18 et 24° C et le degré hygrométrique de 44 à 45 %. Il y aurait sur sorgho six à sept générations annuelles.

Le nombre total d'œufs pondus par une femelle de *C. oryzae* comprend cent douze à cinq cent douze œufs.

Les sexes se rencontrent en proportions sensiblement égales.

Les facteurs susceptibles d'influencer la multiplication de *C. oryzae*, sont la température et l'humidité atmosphérique, la dimension et l'humidité des graines, la teneur en eau des insectes et l'importance du parasitisme. Les conditions les plus favorables aux pontes sont remplies, lorsque la température se maintient entre 28 et 30° C, et l'humidité relative entre 75 à 90 %.

C. oryzae ne survit pas plus de neuf jours à 35° C, mais se développe encore très convenablement à 32° C. Par contre il meurt en moins d'une semaine à 0° C.

Cet insecte meurt lorsque l'humidité des graines de *Sorghum vulgare* est inférieure à 7 %, mais se multiplie activement lorsqu'elle atteint 12 % et plus.

Après avoir évalué l'importance des dégâts dus à *C. oryzae* sur sorgho au Congo belge, l'A. aborde l'étude des méthodes de lutte. Elles comprennent :

1°) Emploi de la chaleur par exposition des graines une heure à 47°-48° ou vingt cinq minutes à 50°.

2°) Lutte chimique. *a*) Fumigations par appareillage spécial de désinsectisation, au moyen de :

oxyde d'éthylène à 40 g/m³,
chlorure d'éthyle,
bromure de méthyle à 100 cm³/m³,
tétrachlorure de carbone additionné de 1 % de sulfure de carbone, etc...

b) Les poudres d'enrobage à base de D. D. T. et de l'isomère gamma du H. C. H.

L'étude des effets insecticides des poudres d'enrobage a été poursuivie par l'A. sur graines de sorgho en laboratoire et en magasin.

Les produits expérimentés comprennent :

Poudre à 1 % d'isomère gamma du H. C. H.
Poudre à 2,5-5-7 et 10 % de D. D. T. technique.
Poudre de pyrèthre de production locale à 1,40 % de pyréthrines totales.
Poudre de pyrèthre de production locale à 0,05 % de pyréthrines et 0,8 % de piperonyl butoxide.
Poudre déshydratante : terre à diatomées (Kenya).

En laboratoire dix essais comprenaient chacun quatre cents insectes groupés par dix dans des boîtes de Petri contenant cinquante graines de sorgho chacune.

Les proportions des différents produits utilisés en mélange avec les graines de sorgho et les résultats de mortalité des *C. oryzae* sont consignés sur le tableau ci-dessous :

Produits	Dose par kg de graines	Nombre de jours nécessaires pour atteindre : Mortalité 50 %	Mortalité 100 %
Poudre H. C. H. à 1 % isomère gamma ...	1 g	2	6
	0,1 g	6	24
Poudre D. D. T. 2,5%	1 g	5	23
D. D. T. 5 %	1 g	5	22
D. D. T. 7 %	1 g	2	10
D. D. T. 10 %.......	1 g	4	10
Pyrèthre	5 g	2	11
Pyréthrines+piperonyl butoxyde	1,835 g	14	30
Terre à diatomées ..	2,5 g	5	49

Au cours d'une nouvelle série d'expériences, on a comparé pendant un an les effets des poudres insecticides précédentes sur des lots de sorgho atteints par *C. oryzae* et disposés dans des flacons.

Les expériences commencées le 15 avril 1951 se sont terminées le 15 février 1952. Les doses d'emploi et les résultats à cette date sont consignés dans le tableau ci-après :

Doses par kg de graines		% de graines saines	% de graines endommagées	Pourcentage de déchets	Incidence des insectes adultes
Témoin		5,24	76,13	18,6	1.086,58
H.C.H. à 1 % .	0,1 g	—	80	20	1.392,6
	0,5 g	16,9	63,4	19,6	286,8
	1 g	71,2	24,5	4,1	70,4
D.D.T. 10% ..	1 g	70,1	26,3	3,4	189,6
D.D.T. 2,5% .	1 g	18,1	70,4	11,3	608
D.D.T. 5% ...	1 g	41,8	43	14,9	255,6
D.D.T. 7% ..	1 g	70,4	25,8	3,7	190,3
Pyrèthre	5 g	12,2	80,1	7,6	891,5
Pyréthrines + piperonyl butoxyde	1,8 g	0,6	72	26	1.590
Terre à diatomées........	2,5 g	—	80,1	19,8	1.412,9

D'autres expériences sont reprises sur graines de sorgho emmagasinées. Les essais sont effectués par prélèvements mensuels d'échantillons de 3 kg dans des sacs de 50 kg de sorgho traité deux mois après

la récolte au moyen des insecticides précédemment étudiés.

De cet ensemble d'expériences il résulte :

1°) Qu'après onze mois de conservation, les graines traitées à la poudre de pyrèthre subissaient des dommages importants dus aux attaques de *C. oryzae.*

2°) Les échantillons traités avec les poudres au gamma H. C. H. et celles à 7 et 10 % de D. D. T. technique, à raison de 1kg par tonne, présentent les taux de mortalité d'insectes les plus élevés.

3°) Les résultats notés au laboratoire sont toujours inférieurs à ceux obtenus en magasins.

Cette étude s'achève par des données économiques sur l'emploi des insecticides d'enrobage, leur effet sur le pouvoir germinatif des graines de sorgho (celui-ci n'est en rien diminué) et la recherche de quelques variétés de *Sorghum vulgare* résistant à *Calandra oryzae.*

TECHNOLOGIE. NORMALISATION CONDITIONNEMENT

Préparation des aliments

9-231

COURTOIS (J.), PERLES (R.). — **Etude de la teneur en phosphore phytique de diverses graines de mils du Sénégal. Conséquences possibles sur l'absorption du calcium des aliments.** *Bulletin de l'Institut français d'Afrique Noire*, Dakar, nº 2, 1954 (avril), p. 379-97, 3 tableaux, bibliographie de trente et une références.

Les farines à taux de blutage élevé contiennent un pourcentage en acide phytique nettement trop élevé. En effet, cet acide précipite dans l'intestin les sels de calcium et de fer et cause des accidents graves. La phytine peut agir, parfois, comme catalyseur de précipitation de ces sels.

Par action de la phytase cet acide peut être hydrolysé, mais les graines ne contiennent pas toujours cet enzyme. C'est pourquoi il est intéressant de connaître les % de phosphore, sous ses différentes formes, contenus dans les graines.

On trouve le phosphore sous les formes suivantes :

1) Phosphore minéral : phosphates.

2) Phosphore acido-soluble : acides organiques phosphorés dont l'acide phytique fait partie.

3) Orthophosphates provenant de la dégradation des phytinates par hydrolyse.

On effectue ces dosages de la façon suivante :

a) Phosphore total : Par minéralisation au mélange sulfonitrique, le phosphore passe à l'état d'acide phosphorique qu'on précipite sous forme de sel ammoniaco-magnésien. Le précipité est dissout dans l'acide nitrique puis dosé calorimétriquement sous forme de complexe phospho-molybdo vanadique jaune (méthode de FLEURY et LECLERC).

b) Phosphore acido-soluble : On traite les graines par une solution d'acide trichloracétique, qui déplace les acides organiques phosphorés. Les protéines sont précipitées, puis on dose le phosphore comme précédemment, après minéralisation.

c) Acide phytique : On dose l'acide phytique dans la solution trichloracétique minéralisée en précipitant cet acide sous forme de phytinate de fer.

d) Orthophosphates : Ils sont dosés directement sur la solution trichloracétique avant minéralisation.

Des études qui ont été faites, il ressort que le % en phosphore total varie peu d'une espèce à l'autre, par contre les % en acide phytique et le rapport : $\frac{\text{P (phytique)}}{\text{P (total)}}$ varient assez nettement. Toutefois ces variations ne sont pas relevées entre graines d'une même variété ; mais la nature du sol peut influencer ces différents pourcentages.

L'acide phytique se trouve dans les graines sous formes de sels de Ca et Mg. C'est pourquoi il est intéressant de doser ces deux éléments.

1°) On dose calcium et magnésium totaux par l'acide éthylènediamenetétraacétique (Complexon). Les cendres sont dissoutes par ClH au bain-marie bouillant. La solution chlorhydrique est amenée à un pH voisin de 4 à l'aide de HONa et CH^3COOHK, puis tamponnée par une solution de borate de sodium sulfité. On ajoute une solution de noir d'ériochrome à 1 % dans l'isopropanol. En présence de ce réactif coloré, les ions Ca et Mg libres prennent une coloration rouge. On titre par une solution $\frac{N}{100}$ de Complexon, qui complexe les ions Ca et Mg, jusqu'à virage au bleu.

2°) Dosage du Mg : Le même que précédemment. On opère sur la solution ClH débarrassée des ions Ca par une précipitation par l'oxalate de Na.

Il ressort, de l'étude des dosages qui ont été effectués, que l'acide phytique est en excédent par rapport à la quantité de Ca à laquelle il peut se combiner. Par contre, Ca et Mg réunis sont en léger excès, par rapport à la quantité nécessaire pour se combiner à la totalité de l'acide phytique.

Il est intéressant également de connaître le % de glycéro-phosphatase et phytase contenu dans les grains. Pour cela on opère de la façon suivante : On laisse macérer à la glacière les graines réduites en poudre dans de l'eau distillée additionnée d'un peu de toluène servant d'antiseptique. La glycérophosphatase et la phytase sont dosées à l'aide de glycérophosphatate de Na et phytate de Na. On titre après un contact de quatre jours à 37° les phosphates et phytates restants. On fait un essai témoin sur la préparation enzymatique.

Ces dosages appliqués à des graines de mil ont permis de montrer que ces graines sont particulièrement pauvres en phytase, d'où un danger de décalcification pour les populations se nourrissant exclusivement de cette céréale.

Toutefois, on a remarqué que la flore intestinale de certaine population consommant habituellement des mils est capable d'hydrolyser l'acide phytique.

Les graines germées des mils renfermant une phytase peu active et une amylase très active, une grande partie du P total s'y rencontre après germination, soit à l'état d'orthophosphate, soit à l'état de composés phosphorés, libérant aisément l'acide orthophosphorique sous l'influence des enzymes présentes. Ces graines germées peuvent donc conduire à une matière première où s'effectuera aisément la fermentation alcoolique lors de la préparation de la bière de mil. Les graines des petits mils ne contiennent pas de substances cyanogénétiques, les graines germés de tous les sorghos donnent par contre, naissance à un dégagement d'acide cyanhydrique.

Dans l'ensemble, les graines des petits mils et des sorghos du Sénégal apparaissent être peu aptes à procurer à l'organisme humain les quantités de Ca assimilable qu'il lui est nécessaire de trouver dans sa ration alimentaire.

Technologie.

Industries agricoles

9-232

WIJNOOGST (H. C. J.). — **Torréfaction et séchage du cacao**. *Industries et travaux d'Outre-Mer*, Paris, nº 4, 1954 (mars), p. 170-5, 7 fig.

Après le triage et le nettoyage des fèves de cacao, la torréfaction les débarrassera de leur enveloppe, afin qu'on puisse les transformer en pâte. La torréfaction détermine l'arôme des fèves. Cet arôme varie en effet avec le degré de chauffage et sa température, qui eux-mêmes sont établis en fonction de la maturité des fèves, de leur humidité, de la dureté des coques.

Ainsi, les fèves africaines mi-mûres, de faible arôme et séchées au soleil vers 40°-60° C (Accra) sont torréfiées à la température de 100-120° C. Tandis que les fèves séchées au four, à 100-130°, ne sont portées qu'à une température plus faible. Bien qu'il soit reconnu qu'un cacao riche en arôme et de haute qualité, tel que ceux d'Arriba, du Venezuela, de Trinidad..., perdrait sa supériorité et prendrait le goût d'un cacao courant d'Accra ou de Bahia, si la torréfaction était trop poussée, aucune règle empirique ne peut être établie pour cette opération. Il faut retenir que, pour être conservées pendant longtemps sans dommage, les fèves doivent être à l'abri de l'humidité et surtout être refroidies et décortiquées aussitôt après la torréfaction.

L'A. décrit en détails certains appareils de torréfaction tels ceux du système « Sirocco » ou de « l'Express Probat », tous deux très perfectionnés, de marque allemande, pouvant se régler à volonté, chauffés au gaz, où les fèves ne sont pas en contact direct avec les parties chauffantes, et en outre, le matériel « Burns », de fabrication américaine, qui est employé pour les torréfactions rapides et à basses températures.

Le séchage du cacao, en chocolaterie est un problème très complexe. C'est en fait une torréfaction lente qui affecte la composition interne de la fève, dont l'acidité et les tanins subissent des transformations plus profondes que pendant la torréfaction.

Des appareils de torréfaction et de séchage sont décrits.

9-233

Le traitement des fèves de cacao. — *Industries et travaux d'Outre-Mer*, Paris, n° 4, 1954 (mars), p. 188-9.

La Société du Cacao Barry, ainsi que la Société Industrielle des Cacaos (S. I. C.), fondée en 1949, ont mis en œuvre à Douala une usine d'extraction de beurre de cacao afin d'employer les fèves indésirables refusées par les services du conditionnement.

L'usine de la maison Barry peut traiter 4 à 6.000 t et même 10.000 t par an de fèves. Elle possède des appareils de toutes marques : français, allemands, suisses, américains. La vente s'opère de préférence sur la zone dollar et la S. I. C. estime déjà à un milliard de francs C. F. A. son chiffre d'affaires.

La main-d'œuvre employée est très réduite : dix européens et une centaine d'autochtones.

9-234

Angladette (A.). — **Etude comparative de divers matériels de rizerie.** *Industries et travaux d'outre-mer*, Paris, 1954 (avril), p. 228-35, 8 fig.

Dans cet article ne sont envisagés que les problèmes du décorticage et ceux du blanchiment. Ces deux opérations successives ont pour but de transformer le paddy en riz blanc. Elles doivent être contrôlées de façon à obtenir le maximum de grains de riz entiers et le minimum de brisures et d'issues. Plus un riz est blanchi plus deviennent faibles ses qualités nutritives, grâce à un semi-blanchiment on conserve davantage ces dernières.

Le décorticage.

On peut opérer avec des décortiqueurs à meules, des cylindres du type Engelberg, des décortiqueurs à bandes de caoutchouc, des décortiqueurs à rouleaux de caoutchouc.

Décortiqueur à meules. — Ils sont formés d'une meule supérieure fixe, la gisante, et d'une meule inférieure mobile, la courante. Le paddy vient par le centre de la gisante. Les meules sont recouvertes d'émeri, le paddy circule entre les deux meules. Le produit de l'opération sort latéralement, il comprend : du riz décortiqué ou riz cargo, des brisures, des bales, et des grains de paddy non décortiqués.

Le réglage de l'appareil doit être précis (parallélisme des meules, écartement, vitesse de rotation de la courante, entrée du paddy).

On a intérêt pour diminuer la proportion des brisures à ne pas trop pousser le décorticage. Le paddy non décortiqué est renvoyé à d'autres décortiqueurs à meules plus petits, à des décortiqueurs à meules où la gisante est habillée de caoutchouc, à des décortiqueurs à bandes de caoutchouc ou à des décortiqueurs à rouleaux de caoutchouc.

Les brisures du décorticage sont principalement des grosses brisures, leur taux dépend du format du grain et des conditions de récolte et de séchage. D'après des essais effectués par l'Office Indochinois du Riz, elles représentent pour les variétés de format rond de 4 à 8 % du paddy, pour celles de format demi-long, plus de 8 %, pour le format très long, elles peuvent atteindre et dépasser 11 %. Il s'y ajoute des fines brisures, environ 1 % du paddy, moins pour les grains de format rond, plus pour ceux de format très long.

En Camargue, avec la variété Balilla de format rond, on a obtenu, par un décorticage soigné, autour de 4 % de brisures. De ce chiffre il faudrait soustraire les brisures préexistant dans le paddy avant l'usinage : 1,3 à 1,7 %.

Le rendement en riz cargo (grains entiers + toutes les brisures) varie pour les variétés indochinoises, dont il est question ci-dessus, de 70,2 à 75,2 %, suivant le format. Il est de 73,7 pour le Balilla.

En résumé, on peut admettre que dans le décorticage à meules on obtient au maximum 75 % de riz cargo, dont 4 % de brisures. Ce rendement pourrait être amélioré en prenant des précautions : gisante munie d'une couche de caoutchouc, alimentation modérée, parallélisme absolu des meules, vitesse correcte de la courante à réduire, meules de diamètre modéré (cependant on peut obtenir un bon travail avec des meules ayant un diamètre égale à 2 m). Il exige d'autre part pour sa conduite, son entretien, le rhabillage des meules, une main-d'œuvre habile.

Décortiqueur type Engelberg. Ne sert que dans les petites exploitations, car il demande une grande puissance, il brise beaucoup. Il sert au blanchiment.

Décortiqueur à bandes de caoutchouc. Le paddy, en une seule couche, est porté entre deux cylindres, dont le supérieur est cannelé. On rapproche plus ou moins les deux cylindres. Le rendement en cargo est excellent, peu de brisures. Aux Etats-Unis, on utilise cet appareil pour décortiquer les refus.

Décortiqueur à rouleaux de caoutchouc. Il est formé de deux rouleaux horizontaux en caoutchouc tournant en sens contraire à des vitesses différentes. Le rendement en cargo est élevé, le taux de brisures est faible, la farine basse de son est en faible quantité. On peut atteindre des rendements en cargo de 80 % et même les dépasser. Ce décortiqueur est d'autre part facile à régler et conduire. Les rouleaux doivent être inversés et changés souvent. Un inconvénient est que les grains sortent polis et sont difficiles à séparer des grains de paddy non décortiqués, ce qui oblige à un réglage spécial des séparateurs. Les quelques autres inconvénients sont de moindre importance.

Le refus de grains de paddy non décortiqués à reprendre varie de 5 à 30 %. Il est plus élevé pour les décortiqueurs à meules que pour les décortiqueurs à rouleaux. En général, les décortiqueurs de reprise sont de nature différente de ceux qui ont été utilisés pour le décorticage initial.

Le blanchiment.

Le blanchiment rend le riz plus présentable, mais diminue ses qualités nutritives. On obtient par cette opération des riz blancs, des brisures, des farines basses de riz blanc. Par elle sont considérablement

réduites dans le grain de riz les teneurs en matières grasses, en composés phosphorés, en composés ferreux et ferriques, en composés magnésiens, en vitamines (thiamine ou vitamine B1, riboflavine ou vitamine B2, niacine etc.). On blanchit plus ou moins suivant les éventuels utilisateurs du riz.

Le blanchiment s'opère, soit avec des cônes à blanchir, soit avec des cylindres du type Engelberg.

Cône à blanchir. Il se compose d'un tronc de cône métallique à axe vertical, renversé, revêtu d'une couche d'émeri et tournant à l'intérieur d'une enceinte également tronconique formée d'une tôle perforée ou d'une toile finement grillagée. Le riz décortiqué circule entre les deux troncs de cône, il se blanchit par frottement réciproque et contre la couche d'émeri. Les freins de caoutchouc fixés suivant les génératrices intérieurs du tronc de cône extérieur empêchent les grains de suivre le mouvement de rotation du cône intérieur. Le riz blanchi et les brisures sont évacués par le bas de l'appareil, les farines basses de riz blanc traversent le cône extérieur.

Le réglage s'effectue en descendant plus ou moins le tronc de cône intérieur par rapport à l'extérieur. On effectue un passage pour obtenir un riz semi-blanchi, deux ou trois pour un riz blanchi. Le réglage est délicat et demande une main-d'œuvre habile et exercée.

Cylindre du type Engelberg. Il est formé par un cylindre métallique, muni de saillies d'abord obliques puis longitudinales, tournant à l'intérieur d'un cylindre en tôle perforée. Un couteau est fixé sur une génératrice du cylindre à une distance réglable. Le riz arrive au-dessus des saillies obliques ; le blanchiment s'effectue par le frottement énergique qui résulte du bourrage. Les farines basses s'échappent à travers la tôle. Le travail est plus brutal que celui des cônes à blanchir, le taux d'extraction est plus élevé. Le réglage est aussi difficile que pour les cônes, mais l'entretien est plus aisé (changement du cylindre cannelé divisé en deux parties, la partie de l'entrée étant changée plus souvent). Le plus souvent on effectue deux passages. Parfois on introduit, en même temps que le riz à blanchir, du calcaire pulvérisé (1 kg par 100 kg de riz).

Les cônes permettent d'effectuer le blanchiment avec un taux de farine plus bas que les cylindres. Pour les cônes, le blanchiment est complet quand le taux de farine est de 9,5 %, avec les cylindres on peut dépasser 10 et même 11 %. A Saïgon, le taux d'extraction était de 7 %.

On doit utiliser l'un ou l'autre de ces matériels suivant le but que l'on se propose. Pour le riz blanc destiné à l'exportation, on peut employer l'une ou l'autre de ces machines ; si on veut obtenir un faible blanchiment, l'emploi des cônes s'impose.

Les cônes nécessitant un rhabillage minutieux, l'emploi des cylindres s'impose si la main-d'œuvre est malhabile.

Les appareils Engelberg exigent une force beaucoup plus considérable que les cônes pour un même débit (cinq ou six fois plus).

9-235

Jarre (Ch. L.). — **Le fonctionnement des huileries de palme en Afrique noire doit amener un accroissement de nos exportations.** *Marchés Coloniaux*, Paris, 1954 (1er mai), p. 1277-8.

Dans cet article, l'A. ajoute quelques commentaires à une opinion, qu'il avait émise dans le numéro du 31 octobre 1953 de *Marchés Coloniaux*, selon laquelle la création de huit usines à huile de palme en Afrique noire n'aurait eu un intérêt que si la régénération de la palmeraie l'avait accompagnée.

Il est certain que les chiffres des exportations de l'huile de palme manifestent une nette tendance à la régression. Ceci s'explique par le fait que seul un cinquième de la production de l'huile indigène est exporté, le reste étant consommé localement. Or, tandis qu'actuellement la consommation s'élève, la production décline, car la culture du palmier à huile est concurrencée par d'autres plus rémunératrices.

Les divers éléments du plan « palmier à huile » comportant : routes, régénération de la palmeraie, organisation du stockage, etc..., devaient obligatoirement être mis en œuvre synchroniquement avec l'installation des usines. Or, ceci n'a pas été réalisé en temps voulu.

Le résultat de ce défaut de synchronisation dans ces diverses réalisations fut que les usines ne purent démarrer d'une façon normale, faute d'approvisionnement suffisant.

Toutefois, il faut signaler les résultats obtenus à l'huilerie de Bohicon, dont le fonctionnement est supervisé par le président de l'IRHO.

Après la première année d'exploitation, la production atteint 800 t, soit les huit dixièmes de la capacité même de l'usine, qui a tourné douze mois sur douze.

L'existence des huileries a eu, en fait, l'avantage d'activer l'exécution des autres mesures prévues et qui avaient été jusqu'à présent différées.

Il faut souhaiter que ces mesures fassent sentir prochainement leurs effets sur le fonctionnement des huileries, qui constituent réellement un élément essentiel de la production d'huile de palme, amenant l'abandon des procédés primitifs et la valorisation immédiate du produit. En effet, grâce à elles :

le rendement d'extraction est passé de 60 à 90 %.
l'acidité de l'huile est de 4 au lieu de 20.

Les huit usines maintenant en exploitation sont :
En Côte d'Ivoire : l'usine d'Acobo-Dabou.
Au Dahomey : les usines d'Avrankou, de G'Bada, de Bohicon, et d'Ahozon-Ouidah.
Au Togo : l'usine d'Alokouegbé.
Au Cameroun : les usines de Dibambari et d'Edéa.

L'ensemble de ces usines produira en 1954 entre 8.000 et 10.000 t d'huile à faible acidité.

Il y a lieu d'espérer que, lorsque les usines tourneront à pleine capacité, le tonnage de nos exportations pourra s'accroître et nos prix de revient s'abaisser et devenir plus compétitifs par rapport au prix de l'huile du Congo Belge. Celle-ci, actuellement, vaut 75 F métro contre 110 F métro pour celle d'AOF, différence due au fait que c'est bien avant guerre que les Belges ont investi d'importants capitaux au Congo pour aménager leurs plantations et moderniser leurs fabrications.

Normalisation. Conditionnement.

9-236

Fahys (J.). — **L'équipement industriel de la Côte d'Ivoire, les installations de reconditionnement du café.** *Industries et travaux d'outre-mer*, Paris, nº 4, 1954 (mars), p. 153-5, 2 fig.

Pour remédier au recul de la qualité du café, il était nécessaire de faire subir aux lots achetés des traitements très poussés : nettoyage et homogénéisation afin d'améliorer la présentation du produit.

Il est utile de donner brièvement quelques détails sur les procédés employés par les principales entreprises d'Abidjan.

a) En premier lieu il convient de citer l'installation de la S. I. C. A. T. composée :

1°) d'un nettoyeur-aspirateur-séparateur d'une capacité moyenne horaire de 6 t, pour séparer les corps étrangers des grains de café :

2°) d'un mélangeur vertical pouvant recevoir 7 t de café.

L'ensachage et le pesage sont effectués automatiquement.

Le café présente à la suite de ces opérations une régularité parfaite.

L'usine peut traiter 20.000 t, à raison de 60 t par

jour pour le nettoyage et de 100 t par jour pour l'homogénéisation.

b) La C. F. A. O. a un potentiel de traitement de 75 à 80 t par jour. Elle utilise un groupe de catadors Gordon d'un débit de 20 t par jour, construit par les Etablissements Missenard-Quint (croquis complet) de Saint-Quentin.

c) La Compagnie Française de la Côte d'Ivoire installe trois appareils électroniques de marque Gun son's Sortex de Londres servant à séparer les grains noirs des grains normaux.

d) Enfin le groupe appartenant aux importantes sociétés commerciales de l'Ouest Africain, et, en particulier les techniques employées par la Compagnie France-Amérique et la maison Daniel Ancel, ont retenu l'attention de l'A.

9-237

WITT (K. W. DE). — **The visual assessment of cured cacao** (L'appréciation à vue du cacao préparé). *Tropical Agriculture*, Sainte-Augustine, Trinidad B W 1, 1953 (oct.-déc.), p. 228-36, bibliographie de neuf références.

L'examen du cacao, de préférence sur un échantillon de 150 g, sera fait de la façon suivante. On opérera différents prélèvements au hasard de façon à former un gros échantillon que l'on réduira ensuite. L'examen sera fait dans les deux ou trois jours qui suivront le prélèvement. Si l'on veut conserver l'échantillon il devra au préalable être desséché durant quarante huit heures à 50°.

Le cacao devra être de couleur homogène, d'odeur agréable, ne sentir en outre ni l'acide acétique, ni le moisi, ni la terre, ni la putréfaction.

Les fèves avariées comprendront :

1°) les fèves endommagées mécaniquement ou germées,

2°) les fèves attaquées par les insectes — peu importe qu'elles aient ou non été blessées préalablement, et que les fèves avariées soient comptées d'abord et déduites de l'échantillon.

Les fèves devront être de grosseur et de poids réguliers, elles seront classées en quatre catégories : fèves normales, moyennes, petites (pesant moins d'un demi gramme), jumelles. Pour cette détermination on opérera sur une prise d'essai de cent fèves.

Lors de l'examen interne des fèves qui se fera sur une prise d'essai de 100 g on distinguera les fèves :

« bonnes ». fèves lunes et section cassante,

« assez bonnes », fèves lunes, section caséeuse ou dure, cotylédons non séparés,

« mauvaises », fèves pourpres ou blanches (selon la variété), section caséeuse ou dure, dues à une fermentation trop brève ou mal dirigée,

fèves moisies.

Un cacao pour être acceptable devra contenir 80 à 90 % de fèves « bonnes » et ne pas contenir plus de 3 à 5 % de fèves moisies.

Ces expertises devront être faites sur des cacaos titrant moins de 10 % d'humidité.

Les cotylédons doivent avoir un aspect brillant (fermentation trop poussée).

Ces normes ne sauraient être absolues, étant donnée la différence existant entre les diverses variétés de cacao.

9-238

FERRAZ DE MENÈZES JUNIOR (J. B.). — **Fraudes do café** (Fraudes du café). *Boletim da superintendencia dos servicos do café*, Sao-Paulo, n° 319, 1953 (sept.), p. 17-28, 4 microphotographies en couleurs.

Déterminations diverses permettant la détection des fraudes :

1) Caractères organoleptiques : aspect, couleur, saveur, arôme.

2) Caractéristiques chimiques :

substances volatiles à 150° C (en g pour cent),
extrait aqueux (en g pour cent),
caféine (en g pour cent),
résidu minéral fixe (en g pour cent),
résidu minéral fixe insoluble dans l'acide chlorhydrique (1 + 9) (g pour cent),
résidu minéral fixe soluble dans l'acide chlorhydrique (1 + 9) (g pour cent),
alcalinité du résidu fixe soluble dans l'eau (en ml de solution normale pour cent g).

Examens divers : examen microscopique, parties métalliques, recherches particulières éventuelles.

9-239

Le conditionnement du coprah dans les Territoires du Pacifique Sud. Document Technique n° 19, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, 1951 (nov.), 23 p., 4 tableaux.

Une brochure, publiée par la commission du Pacifique Sud sur le conditionnement du coprah, indique les normes auxquelles sont astreints les coprahs à la sortie de treize territoires du Pacifique Sud.

Dans six de ces territoires, le coprah fait l'objet d'un conditionnement officiel : Fidji, Iles Cook, Niue, Papua et Nouvelle-Guinée, Protectorat britannique des Iles Salomon, Samoa Occidentales, Tonga.

La classification y est basée souvent sur la méthode de séchage utilisée (séchage au soleil ou à la fumée) et même, pour certains (Protectorat anglais des îles Salomon et Fidji), sur les teneurs en acides gras libres, en humidité et en matières étrangères.

Pour les autres territoires, il est défini une qualité limite au-dessous de laquelle les coprahs ne sont pas admis à l'exportation.

L'inspection des lots avant exportation est partout obligatoire.

Il est également rappelé que les territoires français : Etablissements français de l'Océanie, Nouvelle-Calédonie, Nouvelles-Hébrides, ne possèdent pas, à l'heure actuelle, de législation à ce sujet, mais que les services français ont préparé un projet de législation détaillée en vue de son application dans tous les territoires de la France d'outre-mer.

ECONOMIE TROPICALE

Enseignement. Recherche Vulgarisation

9-240

Les travaux du Comité de coordination de la recherche agronomique et de la production en A. E. F. *Bulletin hebdomadaire d'Afrique Equatoriale Française*, Brazzaville, 1954 (24 avil), p. 2-7.

On se propose en A. E. F. de rénover l'agriculture autochtone grâce aux paysanats africains, dont quelques-uns ont déjà été créés au Gabon, au Moyen-Congo et en Oubangui. Le Comité de coordination, négligeant les cultures vivrières, a consacré ses études aux cultures d'exportation, et plus particulièrement au cotonnier. Les nouvelles variétés sélectionnées par l'I. R. C. T. se montrent particulièrement prometteuses, tant par leur productivité, que par leur rendement à l'égrenage et leur résistance au wilt. La production de l'urena a baissé considérablement malgré une amélioration du prix d'achat due à une meilleure préparation pour l'expédition. La production du café est également en progrès grâce aux cours élevés ; on espère remplacer tous les caféiers d'ici vingt ans ; cette culture, pratiquée autrefois en Oubangui, s'étend au Moyen-Congo et au Gabon en cultures autochtones. Les plantations de palmiers à huile sont sujettes à une maladie, la pourriture du cœur, qui semble assez grave ; des variétés intro-

duites de Malaisie seraient résistantes. La culture de l'arachide est en progrès au Niari. La culture de la canne à sucre semble dans la même région pouvoir prospérer. La S. E. I. T. A. espère intensifier la culture du tabac en quelques régions déterminées : Ouesso, zone forestière du Niari, Est Oubangui, Bossembélé.

Sociologie rurale

9-241

La Chambre d'Agriculture de l'Ile Maurice. 1853-1953. The General printing and stationery Co, Ldt, Port-Louis, Maurice, 1953, 377 p., gravures hors-textes, tableaux statistiques hors pagination.

Magnifique ouvrage édité à l'occasion du centenaire de la fondation de la Chambre d'Agriculture de l'Ile Maurice.

L'ouvrage comprend plusieurs chapitres écrits, les uns en anglais, les autres en français. Les principaux sont :

Notes sur l'Ile Maurice ; la Chambre d'Agriculture de l'Ile Maurice, 1853-1953 ; l'industrie sucrière ; the sugarcane research Station ; la fumure de la canne à sucre ; insect pests and diseases of sugarcane ; les sucreries et la fabrication ; the Central Board ; the marketing of sugar ; l'assurance contre les cyclones et les sécheresses ; the Mauritius sugar Syndicate ; sugar statistics and accountancy ; le Fonds de retraite de l'industrie sucrière ; climate and sugarcane ; les communications ; agricultural services in Mauritius ; l'enseignement agricole à l'Ile Maurice ; the forests of Mauritius ; le crédit agricole ; the plant life of Mauritius ; la Société de technologie agricole et sucrière de l'Ile Maurice ; l'industrie de l'alcool ; the fibre industry ; l'industrie du thé ; the tobacco industry ; les autres cultures ; l'élevage. Suivent des notes biographiques et diverses statistiques.

9-242

ANGLADETTE (A.). — **L'industrialisation agricole des T. O. M.** *Industries et travaux d'outre-mer*, Paris, nº 4, 1954 (mars), p. 142-8, phot.

Après avoir défini ce qu'il faut entendre par : « industries agricoles », l'A. analyse les facteurs principaux qui peuvent les influencer outre-mer.

La dispersion des superficies cultivées, la prédominance des petites entreprises privées à caractère artisanal, ou de groupements à forme coopérative, la faible densité démographique, obstacle à la réunion sur les lieux de transformation d'une main-d'œuvre qualifiée suffisante, sont autant de caractéristiques influençant l'industrialisation agricole des T. O. M.

D'autre part, les sources d'énergie, problème capital, font l'objet d'un examen concis, mais attentif, de l'emploi judicieux des ressources disponibles sur les lieux mêmes d'une exploitation : utilisation des déchets de fabrication, utilisation même de petites chutes d'eau comme force électro-motrice, choix adéquat des moteurs.

L'adaptation du matériel aux conditions tropicales impose le principe de l'emploi d'un appareillage robuste et simple, dont les pièces peuvent se changer aisément, dont le fonctionnement sera facilement compris de la main-d'œuvre autochtone et nécessitera le moins possible de surveillance tout en étant un équipement moderne.

L'amélioration du réseau routier allant de pair avec l'essor de l'aviation commerciale favorisera évidemment l'implantation des industries agricoles. Celles-ci assureront alors des bénéfices notables entre autres par le transport du riz au lieu du paddy, le transport d'huile au lieu d'arachides décortiquées, le transport d'huile de coco au lieu de coprah.

L'installation d'une industrie textile locale se justifie de la même façon.

Le traitement de différents sous-produits peut être également générateur de profits appréciables :

l'extraction du carotène de l'huile de palme,

l'extraction du beurre de cacao à partir des déchets de cacao,

l'extraction de l'huile de son de riz,

le rouissage et la filature des fibres de coco après extraction du coprah, etc...

Telles sont, rapidement esquissées, les perspectives des industries agricoles outre-mer.

L'A. donne ensuite les lignes essentielles du premier et du deuxième plan quadriennal d'aménagement de l'industrialisation. Ce dernier prévoit des améliorations pour les rizeries, le traitement des oléagineux, des textiles, des cafés, ainsi que pour l'extraction de la quinine en A. O. F.

D'une façon générale, « il serait difficile de concevoir la création d'industries nouvelles d'une certaine importance sans qu'elle soit précédée d'une sorte de cahier des charges, qui lierait les producteurs de cette nouvelle activité d'une part et les diverses autorités administratives avec lesquelles elle aura à compter d'autre part », afin que soit « forgé et mis au point » « une production agricole accrue et améliorée ».

Commerce

9-243

KRETSCHMER (E. C.). — **El tung y su comercializacion** (Le tung et sa commercialisation). Ministerio de Educacion, Buenos-Aires, 1952, 98 p., plusieurs graphiques et tableaux, bibliographie abondante.

Le but du présent travail est de faire connaître les conditions futures de la culture du tung compte tenu des possibilités de commercialisation de ce produit. Considérant le développement de sa culture dans le Nord-Ouest de l'Argentine, et plus précisément dans le territoire des Missions, on constate qu'à partir de 1940 la situation a été influencée par deux facteurs importants : la culture du maté et la guerre.

Malgré une solution, satisfaisante pour les intérêts en jeu, obtenue par la diminution des surfaces cultivées, la crise, subie par le maté depuis 1930, a nécessité une orientation nouvelle en raison : de la fermeture des débouchés traditionnels et de l'augmentation des prix offerts pour le tung, qui a trouvé dans cette région les conditions écologiques requises.

L'examen des surfaces cultivées dans cet Etat montre que la superficie était de 3.000 hectares en 1938-39, de 18.000 hectares en 1943-44, de 44.000 hectares en 1944-45 et atteint actuellement environ 50.000 hectares. Le nombre de sujets s'élève à environ treize millions, qui ont produit une quantité de fruits supérieure à 50.000 tonnes, en 1951.

A ce jour, la production maximum en huile a été de 11.500 tonnes, chiffre autour duquel devra osciller la production future. Il convient de comparer les chiffres qui précèdent aux possibilités de production de la Chine, qui produit environ 110.000 tonnes d'huile par an, ansi qu'à la consommation des grands centres industriels, parmi lesquels se détachent très nettement les Etats-Unis qui absorbent environ 50.000 tonnes par an.

En vue de définir les perspectives réservées à cette culture, l'auteur étudie les caractéristiques de l'huile et ses applications à la fabrication de peinture de haute qualité, de vernis, de linoléum, etc... Les substituants employés à ce jour ne satisfont pas.

Sont également étudiées les conditions du marché de ce produit. Un examen des prix sur les différentes places où celui-ci est coté, depuis 1935, est fait. La production argentine est étudiée et sont indiquées les quantités vendables à l'extérieur. Enfin, l'A. étudie les différentes mesures d'économie politique adoptées par le Gouvernement argentin.

Celles-ci sont caractérisées par un décret du 7 no-

vembre 1947, en vertu duquel le prix de l'huile a été fixé à 2.200 pesos argentin la tonne et qui, par suite des augmentations annuelles, a atteint 4.500 pesos pour la récolte de 1951.

Ces mesures ont eu pour but de soutenir l'activité des producteurs groupés pour la plupart en coopératives ; conformément à la politique du gouvernement actuel un prix fixe est imposé pour le fruit, prix réajustable, postérieurement, en fonction des bénéfices obtenus par la commercialisation.

L'A. conclut que la superficie cultivée actuelle et les volumes de production obtenus suffisent aux besoins réels du pays et fait remarquer que l'orientation donnée par le gouvernement a eu pour résultat un appui efficace apporté à cette activité agricole.

9-244

RENSBURG (W. J. C.). — **The packing-handling and railing of fruit and vegetables** L'emballage, la manutention et transport des fruits et des légumes), *Farming in South Africa*, Pretoria, 1953 (juil.), p. 221-2 et 231, tabl.

D'essais nombreux, les conclusions suivantes peuvent être tirées concernant l'emballage, la manutention et le transport des fruits et légumes.

a) Les producteurs doivent prendre les précautions nécessaires pour assurer à leur produit un maximum de soins au cours de la cueillette et de l'emballage à la ferme, durant le transport en camion vers la station et le chargement du wagon.

b) L'administration des chemins de fer doit donner les informations essentielles aux différents points de transbordement des fruits et légumes périssables, pour que les produits soient manipulés dans les meilleures conditions possibles.

c) La Division « Economie et Marchés » doit donner aux producteurs le maximum d'indications pour attirer leur attention sur l'importance du triage et de l'empaquetage de leurs produits, pour qu'ils atteignent les marchés dans des conditions optimum et afin de diminuer les pourcentages de perte

9-245

LOUIS-DELAMARE (J.). — **Le fonctionnement du marché à terme des cafés du Havre*.** *Marchés Coloniaux*, Paris, 1954 (13 novembre), p. 3105-7

Le marché à terme des cafés du Havre rouvrira le 16 novembre prochain. Il nous a semblé intéressant de reproduire à l'intention de nos lecteurs, l'essentiel du petit fascicule, concernant le fonctionnement de ce marché. Il nous a été aimablement transmis par M. JACQUES LOUIS-DELAMARE, *qui l'adressera sur simple demande envoyée à M.* JACQUES LOUIS-DELAMARE, *5, place Léon-Meyer, Le Havre.*

*
* *

Qu'est-ce que le marché à terme des cafés du Havre

Le marché à terme des cafés du Havre permet la conclusion de contrats (achat et vente), dont le but essentiel est l'arbitrage des transactions effectuées en café effectif, et, par là même, une garantie contre les fluctuations de prix. Par chacun de ces contrats, le vendeur s'engage à livrer à un acheteur, à une époque déterminée, une quantité nette de 5 000 kg de café, ayant pour base le « Robusta courant ».

Seront admis en livraison tous les cafés de l'Union française (à l'exclusion des Libéria, Indénié et Excelsa), ainsi que les qualités et provenances étrangères suivantes : Robusta des colonies portugaises, anglaises, belges, d'Indonésie, Arabica du Brésil, moyennant des plus ou moins-values pour qualité, espèce ou provenance, fixées par le règlement du marché à terme.

Les contrats sont traités sur les mois suivants, dits « mois marchands » : mars, mai, juillet, septembre, décembre, mais les vendeurs ont la faculté de retarder les livraisons d'un, deux ou trois mois, moyennant indemnité.

Le prix de base est naturellement fixé au moment de la conclusion de l'affaire.

Les opérations effectuées sur le marché à terme du Havre sont soumises aux conditions d'un règlement spécial, et à celles de la Caisse de compensation des affaires en marchandises. Nous en donnons un résumé en conclusion de ces notes.

Les opérations sont faites à la Bourse de commerce du Havre, par l'intermédiaire de courtiers assermentés près le tribunal de commerce, chargés d'établir les cotes officielles suivant les prix pratiqués au cours des deux réunions (*calls*) de la journée.

Les affaires sont enregistrées à la Caisse de compensation qui, moyennant une commission (frais de caisse), garantit la bonne exécution des contrats.

Elle demandera le versement : 1° à l'acheteur et au vendeur : d'un déposit pour chaque contrat enregistré ; 2° à l'acheteur ou au vendeur : de marges, dites ajustements, compensant la perte que représente pour l'un des opérateurs la baisse ou la hausse enregistrée chaque jour sur le prix des contrats.

La Caisse de compensation, sans se substituer aux opérateurs et sans jamais être leur contrepartie, agit pour leur compte comme mandataire ou commissionnaire, soit pour la livraison et/ou la réception des marchandises, soit pour la liquidation anticipée.

En effet, la différence essentielle entre un contrat à terme et un contrat effectif réside dans le fait que l'acheteur et le vendeur peuvent, à tout moment, entre le jour de l'opération et l'échéance, effectuer une liquidation anticipée sans en référer à l'un ou à l'autre, mais simplement à la Caisse de compensation. Dans le cas de liquidation anticipée, la Caisse de compensation substituera au vendeur et/ou à l'acheteur, un autre vendeur et/ou un autre acheteur.

Prenons un exemple qui démontrera la simplicité de l'opération :

le 16 novembre 1954, DUBOIS, négociant, donne l'ordre à LENOIR, courtier, de vendre un contrat sur mars 1955, au call de 10 heures. DURAND, négociant, donne l'ordre à LEROUX, courtier, d'acheter un contrat sur mars 1955, au call de 10 heures, le même jour. LENOIR se porte vendeur à 400 F et LEROUX achète. DUBOIS, vendeur, connaît LENOIR son courtier, mais ni DURAND acheteur, ni LEROUX courtier du vendeur.

La Caisse de compensation enregistre la vente de DUBOIS et l'achat de DURAND.

Plusieurs solutions se présentent pour liquider l'opération ci-dessus :

Premier cas. Le 26 février 1955. — Le prix du café reste inchangé à 400 F, DUBOIS et DURAND n'ont effectué aucune transaction depuis le 16 novembre 1954.

DUBOIS, qui a vendu, émettra le 26 février une filière de 5.000 kg à 400 F et la transmettra à la Caisse de compensation. Cette filière sera alimentée, par exemple, en Robusta Cameroun supérieur.

La Caisse de compensation, remettant les filières aux acheteurs dans l'ordre chronologique d'inscription, celle-ci sera transmise à DURAND qui connaîtra seulement à ce moment DUBOIS le vendeur. Il paiera comptant à DUBOIS, à l'enlèvement, et lui versera en outre 5 F au kilo pour différence de qualité. Ainsi l'affaire devient effective. DUBOIS reçoit 10 F de plus, mais il livre du Robusta Cameroun supérieur alors qu'il aurait pu livrer du Côte d'Ivoire courant.

Deuxième cas. Le 26 février 1955. — Le prix du café est tombé à 350 F. DUBOIS et DURAND n'ont effectué aucune transaction depuis le 16 novembre 1954.

DUBOIS émettra le 26 février une filière de 5.000 kg à 350 F et alimentera en Côte d'Ivoire courant, base

* « Règlement du marché à terme du Havre », voir *L'Agronomie Tropicale*, 1951 (juillet-août), p. 443-6.

du contrat. DURAND, receveur, paiera à DUBOIS sur la base de 350 F mais a déjà versé entre temps 50 F de « marges » à la Caisse de compensation puisqu'il a effectivement acheté à 400 F. Cette différence sera remise, par la Caisse, à DUBOIS qui n'a touché que 350 F de DURAND à la livraison, mais qui avait conclu antérieurement son contrat de vente, effectivement, à 400 F.

Troisième cas. Le 4 janvier 1955. — Le café est monté à 410 F le kilo. DURAND, qui a acheté à 400 F revend son contrat à 410 F. Il demande la liquidation anticipée à la Caisse de compensation qui lui verse le montant de son bénéfice. La contrepartie qui a acheté à 410 F à DURAND se trouve être DUPONT.

Le 26 février 1955. — Le cours étant toujours 410 F, DUBOIS émet sa filière en Togo courant sur cette base du jour. Elle est reçue par DUPONT le second acheteur, qui paie à son prix d'achat du 4 janvier : 410 F. Mais DUBOIS, qui a reçu 10 F de plus que son prix de vente, avait déjà versé cette différence à la Caisse de compensation (sous forme de marges).

Quatrième cas. Le 2 février 1955. — Le café est tombé à 380 F. DUBOIS qui a vendu à 400 F rachète son contrat avec un bénéfice de 20 F qui lui est versé par la Caisse de compensation par anticipation. Le nouveau vendeur est DUPONT.

Le 26 février 1955. Le cours du mars étant 380 F, DUPONT émet sa filière sur cette base ; elle est reçue par DURAND qui, ayant acheté effectivement à 400 F, a déjà versé à la Caisse de compensation la différence de 20 F.

*
* *

Nous pourrions évidemment varier les exemples à l'infini : cas où l'acheteur et le vendeur liquident par anticipation chacun à des époques différentes et à des prix différents, substitution de vendeurs et d'acheteurs successifs, etc... Nous nous arrêterons ici, pensant avoir montré succinctement les possibilités de l'acheteur et du vendeur, et le rôle de la Caisse de compensation et des courtiers.

Les opérations

Dans les opérations à terme existent plusieurs genres d'affaires qui sont : les affaires fermes ; les arbitrages d'affaires de café effectif traitées avec l'origine ; les arbitrages d'une place sur une autre place ; les arbitrages sur une même place, d'un mois contre un autre, appelés également bouclage en déport ou en report ; les reports ; les affaires à primes.

Suivant l'opinion du moment sur l'évolution des cours en hausse ou en baisse et aussi suivant les catégories d'affaires qu'ils ont à traiter, les opérateurs se divisent en deux groupes bien distincts : les acheteurs et les vendeurs.

Les producteurs, les négociants, les importateurs, les commissionnaires, les torréfacteurs, les arbitragistes, seront amenés à prendre l'une ou l'autre de ces positions. Nous verrons successivement les positions de ces opérateurs en examinant les différents genres d'affaires.

AFFAIRES FERMES

A la hausse. Il s'agit généralement d'un opérateur qui, pour des raisons techniques, prévoit une augmentation du prix du café et qui achète au mois de décembre un contrat sur un mois plus éloigné, mai ou juillet par exemple, et attendra pour revendre avec un bénéfice dès que l'occasion se présentera.

A la baisse. Un opérateur estime que les cours vont fléchir ; il vend donc à découvert et rachètera au moment opportun.

Prenons quelques exemples d'*achats à terme* :

Le 10 janvier 1955, le mars cote 370 F. Un négociant, en prévision de livraisons qu'il aura à effectuer en avril, estime intéressant de se couvrir sur cette base. Il achète le nombre de contrats nécessaire.

Premier cas. Fin février les prix sont en hausse, le mars cote 390 F. Le négociant prendra livraison des filières et alimentera ses livraisons.

Deuxième cas. Contrairement aux prévisions du négociant, dès le 20 janvier 1955, le café amorce un mouvement de baisse et tombe à 365 F. Tout laisse supposer que ce mouvement va s'accentuer. Le négociant décide de revendre immédiatement, il perd donc 5 F au kilo. Le 15 février 1955, le mars cote 350 F le kilo, le négociant décide alors de reprendre une position à la hausse. Fin février, le mars est remonté à 365 F, il prend livraison des filières et livre à ses clients. Il réalisera un bénéfice de 15 F au kilo, moins la perte antérieure de 5 F, soit un bénéfice de 10 F.

Le même raisonnement peut être tenu par un torréfacteur qui, à une époque déterminée, aura une reconstitution de stock à effectuer à une époque plus éloignée.

A noter, pour les deux exemples considérés, qu'ils s'appliquent à des commerçants ayant un éventail assez large de différents cafés à livrer. Il faut en effet ne pas perdre de vue que les filières peuvent être alimentées avec des cafés de qualités, de provenances et d'espèces assez variées.

Voici maintenant des exemples de *ventes à terme* :

En mai 1955, une société coloniale compte vendre en France, vers le mois de novembre, une partie des cafés qu'elle achètera à Madagascar. Les perspectives de la récolte sont bonnes et tout laisse supposer qu'elle sera abondante. Il faut donc envisager un recul des prix sur les Kouilou en fin d'année.

Le décembre cote, à ce moment, 390 F, prix qui semble intéressant par rapport aux achats envisagés. Elle vend donc au marché à terme, sur décembre, à 388 F, prix praticable, les contrats nécessaires.

Premier cas. Ses prévisions s'avèrent justes, et, au mois de novembre 1955, le décembre cote 370 F. Elle livre en filières les cafés qu'elle a vendus à terme au prix connu de 388 F, prix qu'elle n'aurait pu obtenir autrement. De ce bénéfice, elle aura à déduire les frais d'entreposage entre l'arrivée du navire et l'époque de livraison en filières.

Deuxième cas. En août les conditions atmosphériques sont défavorables à la récolte. Non seulement la société n'aura peut-être pas la quantité de café envisagée pour alimenter ses contrats, mais le prix de vente, en novembre, pourra être supérieur à 388 F. Déjà le décembre cote, le 8 août, 390 F. Elle rachète donc ses contrats de terme, le 10 août, à 391 F, soit une perte de 3 F par kilo. Fin août, elle vend son café, sur embarquement septembre-octobre, à 403 F caf Le Havre.

ARBITRAGES

Arbitrages d'achats à l'origine par ventes à terme.

C'est l'arbitrage le plus courant qui doit rendre de grands services aux importateurs de café.

Soit un négociant qui achète, le 15 juin 1955, 25 t de Côte d'Ivoire courant à 380 F, embarquement juillet-août. Il estime pouvoir intéresser ultérieurement ses clients de l'intérieur à cette affaire. Néanmoins, entre le moment où il a conclu l'achat et celui où il revendra le café, les prix peuvent subir des fluctuations en baisse qui entraîneront une perte plus ou moins importante. Il décide donc de s'arbitrer en vendant immédiatement à terme cinq contrats sur septembre à 370 F.

Si une baisse vient à se produire avant la vente de la totalité de la marchandise, elle sera compensée par le bénéfice réalisé sur l'opération de terme. Bien entendu, dès que 5 t de café effectif sont vendues ferme, le terme est racheté pour la quantité équivalente.

Ces arbitrages donnent à l'opérateur qui a réalisé une importation contre une vente à terme la possibilité d'offrir son café en revente « à écart » aux

conditions de « terme à déclarer », selon le mécanisme de base suivant :

La vente « terme à déclarer » est un contrat par lequel un vendeur s'oblige à livrer à un acheteur une certaine quantité de café d'une qualité déterminée et dans un délai déterminé. Le prix de vente n'est pas fixé lors de la conclusion de l'affaire, mais seulement un écart à ajouter ou à retrancher du cours de la cote officielle du marché à terme à une date à déterminer. Entre la date du contrat et la date limite de fixation du prix, l'acheteur devra indiquer au vendeur le « call » officiel auquel sera fixé le cours qui servira de base à l'établissement du prix du contrat effectif. Naturellement, l'acheteur fera connaître au vendeur son choix du call officiel avant celui-ci.

Exemple. *a*) Le 16 janvier 1955, DURAND achète au Brésil 250 sacs (15 t) de café pour embarquement mars, qu'il arbitre par une vente de 15 t sur mars 1955, à 400 F. Le prix de revient du café effectif étant 430 F, il s'assure ainsi un écart, soit 30 F de prime au kilo sur mars, conditions de livraison à terme.

b) Le 17 janvier 1955, DURAND revend ses 250 sacs Brésil à DUPONT aux conditions de : « 35 F de prime sur mars 1955, terme à déclarer avant le 25 mars ».

c) Le 11 mars 1955, DUPONT informe DURAND que le prix est à fixer sur la cote qui sera établie le lendemain au call de 10 heures.

d) Le 12 mars 1955, la cote du mars est établie à 380 F ; le prix des 250 sacs Brésil est donc fixé à 380 F plus 35 F, soit 415 F le kilo, d'où perte sur l'effectif de 15 F.

A ce même call, DURAND a racheté ses 15 t sur mars, à 380 F, en liquidation de sa vente du 16 janvier, d'où bénéfice de 20 F.

Arbitrage d'un stock. La même possibilité d'arbitrage est naturellement applicable pour un stock détenu en entrepôt par un négociant.

Arbitrages d'une place sur une autre place.

Ces arbitrages consistent à acheter sur un marché et vendre simultanément sur un autre marché une même quantité de café sur le même mois. Ces opérations étaient très suivies avant guerre, en particulier entre les places de New-York et du Havre, mais il est difficile de les envisager actuellement sans la liberté des changes.

Arbitrages sur une même place.

Ces opérations consistent à acheter ou à vendre sur un mois, et simultanément à vendre ou à acheter sur un mois plus éloigné. En effet, le marché s'établit soit en déport, lorsque les mois rapprochés cotent plus cher que les mois éloignés, soit en report, lorsque les mois rapprochés cotent moins cher que les mois éloignés. Suivant les conditions particulières du marché à une époque considérée, les écarts entre les mois peuvent augmenter ou diminuer.

Prenons un exemple :

Le 15 décembre 1954, la cote s'établit en déport de la façon suivante : mars, 375 ; mai, 370 ; juillet, 368 ; septembre, 366 ; décembre, 363.

M. X., arbitragiste, estime que l'écart entre le mai et le septembre doit augmenter d'ici fin avril. Il achète donc un contrat de mai à 370 F et vend un contrat de septembre à 366 F (écart 4 F).

Le 10 mars 1955, la cote est la suivante : mars 370; mai, 363 ; juillet, 360 ; septembre, 355 ; décembre, 350.

Il liquide son affaire en revendant un contrat de mai à 363 F et rachetant un contrat de septembre à 355 F (écart 8 F).

Il a donc : sur mai : un achat à 370 F ; une vente à 363 F ; perte, 7 F ; sur septembre : un achat à 355 F ; une vente à 366 F ; bénéfice, 11 F. Bénéfice net 4 F, représentant l'augmentation de l'écart en déport qui est passé de 4 à 8 F.

Ainsi, les mouvements de hausse ou de baisse n'affectent pas les résultats de l'opération ; seule compte l'augmentation ou la diminution de l'écart. Le café aurait pu monter de 100 F ou baisser de 100 F ; si l'écart au 10 mars est de 8 F entre le mai et le septembre, le bénéfice est toujours de 4 F. Si l'arbitragiste estime que l'écart doit diminuer, il doit vendre le rapproché et acheter l'éloigné.

Dans un marché en report. Pour une prévision d'augmentation de report, il faudra vendre le rapproché et acheter l'éloigné ; pour une prévision de diminution de report il faut acheter le rapproché et vendre l'éloigné.

Report et déport

Report. Soit un négociant X, qui a acheté le 15 décembre 1954 un contrat sur mai 1955 à 400 F. Le 25 avril 1955, le mai cote 350 F, soit une perte de 50 F s'il revend immédiatement.

D'après les renseignements en sa possession, X. prévoit une hausse importante à une époque rapprochée. Il tient donc à conserver sa position à la hausse. Il a la possibilité de prendre livraison de la filière qui lui sera présentée et de conserver la marchandise en entrepôt en attendant la hausse escomptée.

Cette solution présente plusieurs inconvénients dont une immobilisation importante de capitaux. X. revend donc son contrat sur mai le 25 avril à 350 F, et achète un contrat sur juillet à 345. Sa position reste inchangée, et il peut attendre la hausse escomptée.

Déport. Il s'agit de la situation inverse, c'est-à-dire du vendeur qui désire conserver sa position après l'échéance du mois sur lequel il a traité.

Affaires à primes

Ces affaires, peu répandues avant la guerre, sont prévues dans les règlements de la Caisse de compensation. Nous en donnons ci-dessous le mécanisme.

Il existe les primes simples à la hausse et les primes simples à la baisse. Les deux contractants en présence sont le payeur et l'encaisseur. La Caisse de compensation n'enregistre que les primes simples à la hausse et les primes simples à la baisse. Toutefois le même payeur et le même encaisseur peuvent contracter simultanément une prime simple à la hausse et une à la baisse.

1) *Prime simple à la hausse.* Dans ce contrat, le payeur (acheteur) s'engage à verser immédiatement à l'encaisseur (vendeur) une somme (dite « prime ») fixée à la conclusion de l'affaire. Cette somme reste de toute façon acquise à l'encaisseur. Moyennant ce versement, le payeur a la faculté de se déclarer acheteur ferme ou d'abandonner l'affaire.

Exemple. Le 15 janvier 1955, DURAND achète à DUPONT 5 000 kg de café sur mai à 350 F, moyennant une prime de 10 F par kilo, réponse à tout moment et au plus tard le 25 avril 1955. DURAND (payeur) limite ainsi son risque à 10 F par kilo. DUPONT (encaisseur) prend des risques beaucoup plus grands, néanmoins il perdra seulement lorsque le mai aura dépassé 360 F.

Premier cas. Le 25 avril 1955, le mai cote 365 F. DURAND se déclare acheteur ferme à 350 F et revend à 365 F. Bénéfice : 15 F ; moins prime versée à DUPONT : 10 F ; bénéfice réel : 5 F.

DUPONT devient vendeur ferme à 350 F. S'il rachète immédiatement à 365 F : perte : 15 F ; moins prime encaissée : 10 F ; perte réelle : 5 F.

Deuxième cas. Le 25 avril 1955, le mai cote 340 F. DURAND résilie son achat. Il perd la prime versée : 10 F, dont DUPONT bénéficie.

2) *Prime simple à la baisse.* Dans ce contrat, le payeur (vendeur) s'engage à verser immédiatement à l'encaisseur (acheteur) une somme (dite « prime ») fixée à conclusion de l'affaire. Cette somme reste, de toute façon, acquise à l'encaisseur. Moyennant ce versement, le payeur a la faculté de se déclarer vendeur ferme ou d'abandonner l'affaire.

Exemple. Le 15 janvier 1955, DURAND (payeur) vend à DUPONT (encaisseur) 5.000 kg de café sur juillet à 345 F, moyennant une prime de 15 F, réponse 25 juin 1955.

Premier cas. Le 25 juin 1955, le juillet cote 320 F. DURAND se déclare vendeur ferme à 345 F du contrat qu'il rachète immédiatement à 320 F. Bénéfice : 25 F ; moins prime versée : 15 F, bénéfice réel : 10 F.

DUPONT devient acheteur ferme à 345 F ; s'il revend immédiatement à 320 F : perte : 25 F ; moins prime encaissée : 15 F ; perte réelle : 10 F.

Deuxième cas. Le 25 juin 1955, le juillet cote 375 F. DURAND résilie son affaire, il perd la prime versée : 15 F. DUPONT bénéficie de cette prime de 15 F.

3) *Prime double.* Le 15 avril 1955, DURAND achète à DUPONT 5.000 kg sur décembre 1955, à 340 F, moyennant une prime à la hausse de 10 F. DURAND vend à DUPONT 5.000 kg sur décembre 1955 à 340 F, moyennant une prime à la baisse de 10 F.

Premier cas. Le 25 novembre 1955, le décembre cote 310 F. DURAND résilie son achat à 340 F, rend ferme sa vente à 340, qu'il rachète à 310 F. Bénéfice : 30 F ; moins primes versées (10 + 10) : 20 F ; bénéfice réel : 10 F.

DUPONT devient acheteur à 340 F. S'il revend à 310 F : perte : 30 F ; moins primes encaissées (10 + 10) : 20 F ; perte réelle : 10 F.

Deuxième cas. Le 25 novembre 1955, le décembre cote 400 F. DURAND résilie sa vente à 340 F, rend ferme son achat à 340 F qu'il revend à 400 F. Bénéfice : 60 F ; moins primes versées : 20 F ; bénéfice réel : 40 F.

DUPONT devient vendeur à 340 F. S'il rachète à 400 F : perte : 60 F ; moins primes encaissées : 20 F ; perte réelle : 40 F.

Pour ces affaires à primes, il est bien évident qu'entre le moment de la conclusion de l'affaire et l'époque de la réponse, payeur et encaisseur peuvent se livrer à de multiples opérations sèches, pour améliorer et défendre les positions respectives que l'un aura à prendre et l'autre à subir.

FORÊTS ET BOIS

Technologie du bois

9-246

LOUIS (J.)†, FOUARGE (J.). — **Essences forestières et bois du Congo**, fasc. 1. Introduction. *I.N.E.A.C.*, Bruxelles, 1953, 1 vol. in-4°, 72 p., 1 tableau, XIII planches hors-texte, bibliographie de 23 références.

Plusieurs monographies, consacrées chacune à une essence forestière de la forêt du Congo, sont déjà parues, à des dates échelonnées, sous ce même titre : *Afrormosia elata* (1943), *Guarea Thompsoni* (1944), *Entandrophragma palustre* (1947), *Guarea Laurentii* (1948), *Macrolobium Dewevrei* (1949).

Le présent fascicule a un intérêt plus général : il consiste en une introduction à l'étude complète des bois : descriptive, anatomique, physique, mécanique, chimique, technologique. Les méthodes sont indiquées et la terminologie est remarquablement illustrée d'exemples photographiques et de dessins.

Une deuxième partie énumère les principaux emplois du bois et les caractéristiques exigées.

Ce volume intéressera tous ceux qui ont à s'occuper de la production du bois, de son exploitation et de ses multiples usages. Naturellement les monographies des essences et leurs bois continueront de paraître au gré de l'avancement des études.

ELEVAGE

Nourriture du bétail.

9-247

NOLAND (P. R.), GAINER (J. H.). — **The use of rice hulls as a roughage for wintering steer calves and for gestating-lactating ewes** (Utilisation des balles de paddy comme aliment grossier d'hiver des bouvillons castrés et des brebis en état de gestation et de lactation). *Agricultural experiment Station University of Arkansas College of Agriculture*, Bulletin 538, 1953 (août), 12 p., photos, tableaux.

Cinq lots, de dix bouvillons chaque, furent nourris d'un mélange de foin de prairie et de balles de paddy durant une période hivernale de cent trente six jours. Nourris d'aliments concentrés et de foin de prairie, les lots témoins de bouvillons engraissent légèrement plus vite que ceux dont l'alimentation comporte 5 ou 15 % de balles de paddy. Par contre, cet engraissement est beaucoup plus lent avec une proportion de 50 % de balles de paddy.

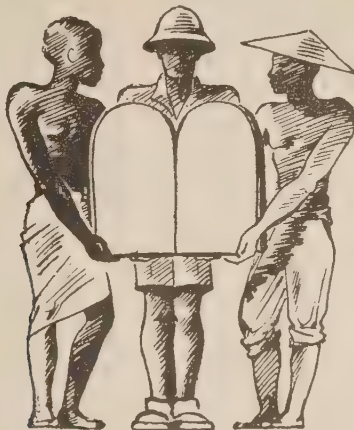
La finesse des particules de balles n'a pas d'effet significatif sur le taux d'engraissement dans le cas d'une alimentation comportant 5 % de balles de paddy en remplacement d'une égale quantité de foin de prairie ; par contre, cet engraissement est un peu plus rapide dans le cas de bouvillons nourris de particules plus grossières plutôt que de particules plus fines de balles de paddy.

Sept bouvillons caractéristiques furent sacrifiés à l'expiration des essais et divers tissus furent l'objet d'examens macro et microscopiques. Aucune différence essentielle ne fut relevée entre les tissus des animaux témoins et ceux nourris à raison de 15 et 50 % de balles de paddy.

Des brebis, en état de gestation et de lactation, reçurent 250 g de balles de paddy par brebis et par jour pendant quatre vingt dix sept jours, sans désordre apparent. Toutes les brebis recevaient une égale quantité journalière d'avoine broyée (1,25 kg) et une ration de valeur protéidique et calorique égale, composée de farine de soja et de mélasse de canne, ou de farine de soja et d'avoine broyée, ou de farine de soja, d'urée et de mélasse de canne à sucre.

Dans cet essai, les brebis nourries de farine de soja, d'urée et de mélasse de canne, et concurremment de balles de paddy et de foin d'avoine perdent moins de poids, et les agneaux engraissent plus vite que les brebis et les agneaux nourris avec des mélanges concentrés.

ACTES OFFICIELS



DÉFENSE DES CULTURES

Arrêté du 5 mars 1954 relatif à l'épandage de produits antiparasitaires

Le Ministre de l'Agriculture,

Vu.

Arrête :

Art. 1er. L'épandage des produits industriels simples définis par des arrêtés pris en application de la loi validée du 2 novembre 1943 ou de spécialités visées par la même loi, destinés à la destruction des ennemis des cultures, n'est autorisé que dans les conditions fixées ci-après :

TITRE Ier

Dispositions concernant les traitements aériens et certains traitements terrestres

Art. 2. Sauf dérogation accordée par le préfet sur avis du directeur des services agricoles, les traitements antiparasitaires ne peuvent être effectués que sur des zones situées à plus de 50 mètres des points énumérés ci-dessous, lorsqu'ils sont exécutés par des pulvérisateurs à moteurs de plus de 20 chevaux ou par des poudreuses à moteurs et à plus de 100 mètres des mêmes points lorsqu'ils sont exécutés par des appareils aériens :

a) Habitations ;

b) Points d'eau consommable par l'homme et les animaux domestiques ;

c) Cultures qui, d'après la réglementation en vigueur, ne doivent pas, au même moment, être traitées avec le produit utilisé ;

d) Rivières et étangs poissonneux ;

e) Ruches et ruchers déclarés ;

f) Parcs d'élevage de gibier et des réserves de chasse agréés par le ministère de l'agriculture.

Art. 3. Ne peuvent être utilisés pour les traitements par appareils terrestres à pulvérisation pneumatique et par appareils aériens que les produits industriels simples ou les spécialités homologuées ou en autorisation provisoire de vente dont le mode d'emploi mentionne spécialement qu'ils sont aptes à cette utilisation.

Art. 4. Pendant les opérations, les entreprises de traitements aériens doivent prendre, sous leur responsabilité, toutes mesures pour signaler de façon apparente les terrains d'atterrissage et les zones intéressées par l'épandage.

Ces terrains et ces zones sont interdits aux animaux et à toute personne étrangère aux traitements.

Art. 6. — Les opérateurs doivent être dotés de vêtements de protection et de masques, en cas de nécessité.

TITRE II

Dispositions particulières concernant la protection des abeilles

Art. 6. Les traitements antiparasitaires, réalisés au moyen de produits toxiques pour les abeilles, sont interdits, quel que soit l'appareil épandeur utilisé :

1° Sur les arbres fruitiers pendant la période de pleine floraison ;

2° Sur les arbres forestiers ou d'alignement pendant la période de l'exsudation du miellat ;

3° Sur les plantes visitées par les abeilles pendant la période de leur pleine floraison.

Lorsque des plantes mellifères en fleur se trouvent sous les arbres ou au milieu de cultures destinées à être traitées au moyen de ces produits, elles doivent être fauchées ou arrachées avant le traitement.

Art. 7. En ce qui concerne les crucifères oléagineuses, compte tenu de l'échelonnement de leur floraison, le stade de « pleine floraison » est atteint à partir du moment où 50 % des pieds ont au moins une fleur dont tous les pétales sont complètement étalés et, en tout état de cause, dès que le nombre total de ces fleurs est supérieur à 100 par mètre carré.

Une circulaire du ministère de l'agriculture fixera la méthode de numération qui pourra être utilisée.

Art. 8. Par dérogation aux dispositions de l'article 5, les cultures de colza en pleine floraison pourront faire l'objet de traitements antiparasitaires pendant les périodes dont les dates seront fixées par les inspecteurs de la protection des végétaux ; ceux ci en aviseront les maires, ainsi que les présidents des groupements communaux de défense contre les ennemis des cultures (ou à défaut, les présidents des syndicats agricoles) au moins quarante-huit heures à l'avance. Dans les périodes ainsi fixées, les traitements pourront être effectués pendant une journée entière qui sera la même pour l'ensemble d'une commune ou d'un groupe de communes, aucune dérogation individuelle ne pouvant être accordée ; toutefois, ils pourront être entrepris à partir de dix-sept heures, la veille de la journée fixée pour leur exécution ; ils pourront également se poursuivre le lendemain de cette journée jusqu'à neuf heures au plus tard.

Il appartiendra aux maires, en accord avec les cultivateurs intéressés, de fixer la date de cette journée de traitement, dans les limites prescrites par le service de la protection des végétaux, et d'en aviser, au moins quarante-huit heures à l'avance, les maires des communes voisines, où ne sera pas effectué de traitement, mais dont les territoires se trouveront situés à moins de trois kilomètres des zones traitées. Ils notifieront également à l'inspecteur de la protection des végétaux la date de la journée choisie pour les traitements.

Les apiculteurs dont les ruches sont installées dans un rayon de trois kilomètres autour des points traités devront, dans chaque commune, être individuellement avisés des traitements par les

soins du maire, au moins vingt-quatre heures avant le jour du traitement, de façon, à ce qu'ils prennent toutes dispositions utiles pour la sauvegarde de leurs ruches.

Lorsqu'au jour fixé pour le traitement, celui-ci n'aura pu être entrepris ou terminé soit en raison des intempéries, soit pour toute autre raison, il sera reporté à une date ultérieure, après l'expiration d'un délai d'au moins un jour franc, la procédure d'avis aux communes limitrophes et aux apiculteurs étant alors obligatoirement renouvelée.

Toute cette procédure sera également renouvelée si, sur l'avis du service de la protection des végétaux, un second traitement s'avère indispensable avant la fin de la période de pleine floraison.

TITRE III

Dispositions diverses et sanctions

Art. 9. Après tout traitement terrestre ou aérien, les poudres résiduelles inutilisables et les emballages vides doivent être recueillis et détruits, de manière à ne pas laisser un terrain souillé.

Art. 10. Les contraventions aux dispositions du présent arrêté seront punies, suivant les cas, des peines prévues à l'article 1er de la loi du 19 juillet 1845 sur les substances vénéneuses, modifiée par la loi du 12 juillet 1916, à l'article 1er de la loi du 4 août 1905, modifiée par la loi du 10 mars 1935 sur le commerce des produits utilisés contre les ravageurs des cultures, à l'article 11 de la loi validée du 2 novembre 1943 sur le contrôle des produits antiparasitaires, à l'article 23 de l'ordonnance du 2 novembre 1945 organisant la protection des végétaux.

Art. 11. Les dispositions de l'arrêté du 20 mars 1953 sont abrogées et remplacées par les dispositions du présent arrêté.

Art. 12. Les préfets, les secrétaires généraux, les sous-préfets et les maires, les inspecteurs, contrôleurs, agents techniques et délégués de la protection des végétaux, les directeurs des services agricoles et les ingénieurs des services agricoles, les officiers et brigadiers de gendarmerie, les commissaires de police et tous agents de la force publique sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de veiller à l'exécution du présent arrêté qui sera publié au *Journal officiel de la République française*.

J. O. de la R. F., 1954 (6 mars), p. 2249-50.

PLAN DE PRODUCTION

COMPTE CACAO

Arrêté n° 1536 A. E. 1 du 2 mars 1954 fixant le programme de dépenses d'aide directe à la production cacaoyère.

Les dépenses à effectuer en 1954 sur le Compte Cacao s'élèvent à 89.000.000 de francs comprenant les rubriques suivantes :

Agriculture :

Primes à la plantation	5.000.000	
Fonctionnement	50.000.000	
		55.000.000
S. I. A. M. O.		19.000.000
Dotation Crédit Agricole		15.000.000
Total		89.000.000

Arrêté n° 1537 A. E. 1 du 2 mars 1954 fixant le programme de dépenses d'aide indirecte

Ces dépenses s'élèvent à 252.000.000 de francs à effectuer en 1954 sur le Compte Cacao comprenant les rubriques suivantes :

Pistes d'évacuation des produits :

Crédits délégués pour entretien	74.000.000
Conducteurs engins	4.000.000
Petits ouvrages exécutés en régie	21.000.000
Gros ouvrages à l'entreprise	146.000.000
Inspection du matériel	1.000.000
Foires agricoles, congés des conducteurs et divers imprévus	6.000.000
Total	252.000.000

COMPTE CAFÉ

Arrêté n° 1538 A. E. 1 du 2 mars 1954 fixant le programme de dépenses d'aide directe à la production caféière.

Ces dépenses à effectuer en 1954 sur le Compte Café s'élèvent à 216.000.000 de francs comprenant les rubriques suivantes :

Agriculture :

Plantations	30.000.000	
Débroussement	5.000.000	
Défense des cultures	40.000.000	
Traitement des récoltes	11.000.000	
Constructions. Mobilier	16.000.000	
Primes à la plantation	75.000.000	
Primes à l'arrachage	8.000.000	
		185.000.000
S. I. A. M. O.		15.000.000
Dotation Crédit Agricole		16.000.000
Total		216.000.000

Arrêté n° 1539 A. E. 1 du 2 mars 1954 fixant le programme de dépenses d'aide indirecte

Ces dépenses s'élèvent à 207.000.000 de francs à effectuer en 1954, sur le Compte Café, comprennent les rubriques suivantes :

Pistes d'évacuation des produits :

Crédits délégués pour entretien	26.000.000
Conducteurs engins	4.000.000
Matériel :	
Achat	68.000.000
Fonctionnement	2.000.000
Petits ouvrages exécutés en régie	9.000.000
Gros ouvrages à l'entreprise	93.000.000
Inspection du matériel	1.000.000
Foires agricoles, congés des conducteurs et divers imprévus	4.000.000
Total	207.000.000

J. O. de la Côte d'Ivoire, 1954 (1er avril), p. 235-6.

Arrêté n° 432 S. E. du 19 janvier 1954 portant création d'un Comité consultatif de la Production agricole dans chaque territoire.

Le Haut Commissaire de la République, Gouverneur général de l'Afrique Occidentale Française,

Vu . . . .
. . . .

Arrête :

Art. 1er. Un Comité consultatif de la Production agricole sera créé dans chaque territoire.

Art. 2. Il aura mission d'étudier sur le plan local les problèmes essentiels intéressant la production agricole dans les domaines de la recherche, de l'expérimentation et de la vulgarisation.

Il aura connaissance des programmes de travaux et des moyens mis en œuvre pour les réaliser et formulera toutes observations et propositions pour les adapter aux besoins du territoire.

Il sera informé des résultats obtenus par la recherche, donnera son avis sur l'opportunité de les vulgariser et sera tenu au courant de toutes les actions entreprises sur le territoires ainsi que de leurs résultats.

Art. 3. Le Comité se réunira en temps voulu pour que les comptes rendus de ses débats et les vœux qu'il émettra parviennent au Président du Comité fédéral de Coordination des Recherches agronomiques et de la Production agricole avant le 1er août en vue d'être soumis à l'examen de ce Comité.

Art. 4. Le Comité consultatif local comprendra sous la présidence du chef du territoire ou du Secrétaire général, des représentants de l'Administration générale, des Assemblées élues, des services techniques, des centres de recherches fédéraux et des instituts spécialisés, des groupements professionnels de producteurs et, d'une façon générale de tout service public ou organisme privé intéressé au développement de la production agricole.

Des représentants du Gouvernement général pourront assister

aux séances des Comités locaux. A cet effet le secrétaire du Comité adressera en double exemplaire au Gouvernement général (Direction générale des Services économiques) l'ordre du jour des réunions, de telle sorte qu'il parvienne au moins 15 jours avant la date fixée pour la séance considérée.

Art. 5. Le secrétariat permanent du Comité sera assuré par le Chef du Service local de l'Agriculture. Un compte rendu annuel de l'activité du Comité sera établi par ledit secrétariat.

Art. 6. Des arrêtés des chefs de territoires fixeront dans le détail, les attributions et la composition de ces Comités.

Art. 7. Le présent arrêté sera enregistré, publié au *Journal officiel de l'Afrique occidentale française* et communiqué partout où besoin sera.

J. O. de l'A. O. F., 1954 (30 janvier), p. 186.

MODERNISATION AGRICOLE

Arrêté n° 6440 du 29 décembre 1953 instituant au Cameroun un secteur de modernisation agricole pour le développement des cultures d'altitude.

Le Gouverneur hors classe de la France d'outre-mer, Haut-Commissaire de la République française au Cameroun.

Arrête :

Art. 1er. Il est créé au Cameroun dans les conditions prévues par l'arrêté ministériel n° 42 du 26 septembre 1950 susvisé, un secteur de modernisation des cultures d'altitude. Il a son siège social à Dschang.

Art. 2. Le secteur de modernisation des cultures d'altitude a pour but essentiel l'augmentation de la production du café, du quinquina, de l'aleurite, des cultures vivrières, notamment maraîchères, éventuellement l'introduction du théier, par tout moyen technique approprié intéressant le rendement, la qualité et l'amélioration des méthodes de préparation des produits à commercialiser. Il apportera également son soutien à l'extension des superficies mises en culture. Son action s'étend aux régions Bamiléké, Bamoun et Mungo et plus généralement aux zones montagneuses de l'Ouest-Cameroun, situées à plus de 600 mètres d'altitude et qui se prêtent à ces cultures.

Art. 3. Le secteur de modernisation des cultures d'altitude placé sous la haute autorité du Haut-Commissaire au Cameroun est administré par un conseil d'administration comme suit :

Président :

Le Directeur des affaires économiques.

Membres :

L'Inspecteur général, chef du service de l'agriculture ;
Le Directeur du service de contrôle des coopératives et sociétés de prévoyance ;
Les trois chefs des régions intéressées ;
Le Chef du Secteur d'inspection agricole de l'Ouest ;
Les trois chefs des régions agricoles intéressées ;
Trois conseillers à l'Assemblée Territoriale désignés par cette Assemblée ;
Deux représentants des organismes ou coopératives agricoles reconnues ;
Le Directeur de la caisse de crédit agricole mutuel du Cameroun ;
Un représentant des planteurs de chacune des régions intéressées ;
Un représentant de la chambre de commerce d'industrie et d'agriculture ;
Le Directeur de la station expérimentale des cultures d'altitude ;
Le Chef du service du Plan.

Art. 4. Le conseil d'administration se réunit au moins deux fois par an, sur convocation de son président. Il délibère sous réserve des approbations prévues à l'article 5.

Il peut déléguer une partie de ses pouvoirs à trois comités restreints choisis dans son sein, à raison d'un pour chacune des trois régions intéressées.

Art. 5. — Les délibérations du conseil d'administration concernant l'orientation générale et les programmes annuels sont soumises à l'approbation du chef du territoire.

Art. 6. Le directeur du secteur de modernisation qui est en principe un ingénieur des services de l'agriculture outre-mer est nommé par le chef du territoire. Il assiste aux réunions du conseil d'administration avec voix consultative. Il communique chaque année au conseil d'administration le compte rendu annuel technique et financier relatif à l'exercice écoulé.

Art. 7. Les ressources du secteur de modernisation sont celles énumérées à l'article 7 de l'arrêté ministériel du 26 septembre 1950 susvisé.

Une contribution du territoire est versée au secteur de modernisation pour en assurer le fonctionnement. Elle pourra être constituée par un prélèvement sur les taxes douanières perçues sur le tonnage annuel des produits exportés en excédent des tonnages sortis actuellement.

Un arrêté du Haut-Commissaire, soumis à l'approbation de l'Assemblée Territoriale, fixera le montant à la tonne du dit prélèvement.

Des avances de trésoreries pourront être demandées aux sociétés de prévoyance et coopératives intéressées au fonctionnement du secteur de modernisation.

Art. 8. Le chef du service de l'agriculture est habilité d'une manière permanente à effectuer le contrôle et l'inspection des travaux du secteur de modernisation des cultures d'altitude.

Art. 9. Le présent arrêté sera enregistré, publié et communiqué partout où besoin sera.

J. O. du Cameroun, 1954 (13 jan.), p. 18-9.

COOPÉRATION. CRÉDIT AGRICOLE MUTUALITÉ

Arrêté n° 1271 S. G. du 18 février 1954 portant création à Dakar d'un Comité de la Coopération, de la Mutualité et du Crédit Agricole de l'Afrique occidentale française.

Le Haut Commissaire de la République, Gouverneur général de l'Afrique occidentale française,

Vu, ...

Arrête :

Art. 1er. Il est créé à Dakar, à compter du 1er janvier 1954, un « Comité de la Coopération, de la Mutualité et du Crédit agricole de l'Afrique occidentale française ».

Art. 2. Le Comité de la Coopération, de la Mutualité et du Crédit agricole en Afrique occidentale française est composé ainsi qu'il suit :

Président :

Le Haut Commissaire de la République en Afrique occidentale française ou le Gouverneur Secrétaire général de la Fédération

Membres :

Le Directeur général des Services économiques et du Plan de l'Afrique occidentale française ou son délégué ;
Le Directeur général des Finances de l'Afrique occidentale française ou son délégué ;
Le Directeur général de l'Enseignement de l'Afrique occidentale française ou son délégué ;
Le Directeur général des Affaires politiques ;
L'Inspecteur général de l'Agriculture ;
L'Inspecteur général de l'Elevage ;
L'Inspecteur général des Eaux et Forêts ;
Un représentant du Grand Conseil par territoire (désigné par l'Assemblée fédérale) ;
Un représentant de l'Institut d'émission ;
Un représentant de la Caisse centrale de la France d'Outre-Mer ;
Deux coopérateurs désignés par le Haut Commissaire.
Le Directeur du Contrôle financier de l'Afrique occidentale française assiste de droit, avec voix consultative, aux délibérations de ce Comité.

Art. 3. Sous l'autorité directe du Haut Commissaire de la République en Afrique occidentale française, le Comité est saisi de toutes les questions intéressant l'organisation et le développement du mouvement coopératif.

Il étudie l'orientation à donner aux différentes institutions mutualistes, tant sur le plan des principes que sur celui des réalisations.

Il définit notamment les objectifs d'une politique de crédit agricole, les organismes à mettre en place et les ressources nécessaires pour les atteindre.

Art. 4. Le Comité se réunit sur convocation de son président. Il siège au moins deux fois par an. Ses recommandations et les comptes rendus de ses séances sont transmis par le Haut Commissaire aux Chefs des Territoires, aux services et à tous les organismes intéressés.

Art. 5. Il est créé un service spécialisé chargé de regrouper et de traiter tous les problèmes relatifs à l'organisation juridique et pratique, au financement, au fonctionnement et au contrôle de la Coopération, de la Mutualité et du Crédit agricole.

Ce Service, composé de conseillers techniques du Crédit et de la Coopération agricoles prévus par le décret du 26 juin 1931, prend le nom de : « Service fédéral de la Coopération, de la Mutualité et du Crédit agricole. »

Il est administrativement rattaché au Gouverneur Secrétaire général de la Fédération de l'Afrique occidentale française.

Son chef est nommé par le Haut Commissaire de la République en Afrique occidentale française.

Art. 6. Ce Service :

assure le secrétariat permanent du Comité institué à l'article 1er prépare les documents nécessaires à ses travaux et met en pratique ses recommandations ;

met au point l'organisation et le contrôle des méthodes et notamment des stages de formation des cadres nécessaires au développement du mouvement coopératif, et soumet les modalités propres à assurer la propagande coopérative auprès des producteurs ruraux, des pêcheurs, des éleveurs et des artisans ;

veille à la recherche et l'instruction d'agents spécialisés qui peuvent être mis à la disposition des Territoires pour assurer l'assistance et le contrôle des coopératives et des organismes à caractère coopératif ;

recherche les moyens susceptibles d'apporter une aide financière au mouvement coopératif et dans le cadre de la réglementation en vigueur, propose les modalités de répartition de cette aide ;

prépare au moyen des rapports des conseillers techniques du Crédit et de la Coopération agricoles, mis à la disposition des Chefs de Territoire, le rapport annuel prévu par le décret du 26 juin 1931 ;

prépare la documentation propre à éclairer la commission chargée de se prononcer chaque année sur la répartition du Fonds de dotation du Crédit agricole, constitué conformément aux dispositions de l'article 52 du décret du 26 juin 1931 susvisé.

Art. 7. Les conseillers techniques du Crédit et de la Coopération agricoles sont désignés par le Chef de la Fédération, pour une période d'au moins quatre ans, parmi les fonctionnaires et agents de la fonction publique. Ils dépendent du Gouvernement général et sont affectés au Service fédéral de la Coopération et du Crédit agricoles ou mis à la disposition des Chefs de Territoire pour y exercer les fonctions définies par le décret du 26 juin 1931.

Art. 8. Les conseillers techniques du Crédit et de la Coopération agricoles, qui seront mis à la disposition des Chefs de Territoire, adresseront leurs rapports au Service fédéral de la Coopération. Ces documents seront obligatoirement expédiés sous le couvert des Chefs de Territoire intéressés qui y consigneront leurs appréciations, observations et propositions.

Art. 9. Le Secrétaire général du Gouvernement général et les Chefs de Territoire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent arrêté, qui sera enregistré et publié au *Journal officiel de l'Afrique occidentale française* et communiqué partout où besoin sera.

J. O. de l'A. O. F., 1954 (27 févr.), p. 327-8.

PROTECTION DE LA NATURE

Décret nº 54-471 du 27 avril 1954 relatif à la protection de la nature dans les territoires africains relevant du ministère de la France d'outre-mer.

Le président du conseil des ministres,

Sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer,

Vu, ...
. . . .

Décrète :

Art. 1er. Dans les territoires africains relevant du ministère de la France d'outre-mer, les réserves naturelles intégrales, parcs nationaux, zones de protection et réserves spéciales, tels qu'ils sont définis par la convention de Londres du 8 novembre 1933, sont constitués, après observation de la procédure de classement prévue pour des forêts classées, par décret pris sur le rapport du ministre de la France d'outre-mer. Ils font partie du domaine forestier classé.

Dans ceux de ces territoires où la procédure de classement n'existe pas encore, ils sont considérés provisoirement comme forêts de protection.

Art. 2. Les réserves naturelles intégrales et les parcs nationaux sont affranchis de tous droits d'usage.

Dans chaque territoire unitaire et dans chaque groupe de territoires, des arrêtés locaux soumis à l'approbation du ministre de la France d'outre-mer préciseront les conditions dans lesquelles seront délivrées les autorisations spéciales écrites de pénétrer, de circuler, y compris par voie aérienne à basse altitude, de camper et d'effectuer toute recherche scientifique dans les réserves naturelles intégrales.

Ces mêmes arrêtés réglementeront la circulation, le campement et les mesures de police à l'intérieur des parcs nationaux.

Art. 3. Les réserves spéciales comprennent : les réserves à caractère scientifique, telles que les réserves botaniques, zoologiques, géologiques ou paléontologiques ; les réserves à caractère touristique ou climatique ; les sources naturelles d'énergie hydroélectrique.

Dans chaque territoire unitaire et dans chaque groupe de territoires, des arrêtés locaux fixeront les mesures de police applicables à l'intérieur des zones de protection et des réserves spéciales, ainsi que les conditions de mise en culture ou en pâture de certains terrains et les modalités particulières d'exploitation des périmètres miniers.

Art. 4. Des conservateurs placés à la tête de conservations des réserves naturelles et parcs nationaux sont chargés du classement, de l'organisation et de la surveillance des réserves naturelles intégrales, parcs nationaux, zones de protection et réserves spéciales ainsi que de la conservation de certaines richesses naturelles ou de leur mise en valeur par l'organisation du tourisme.

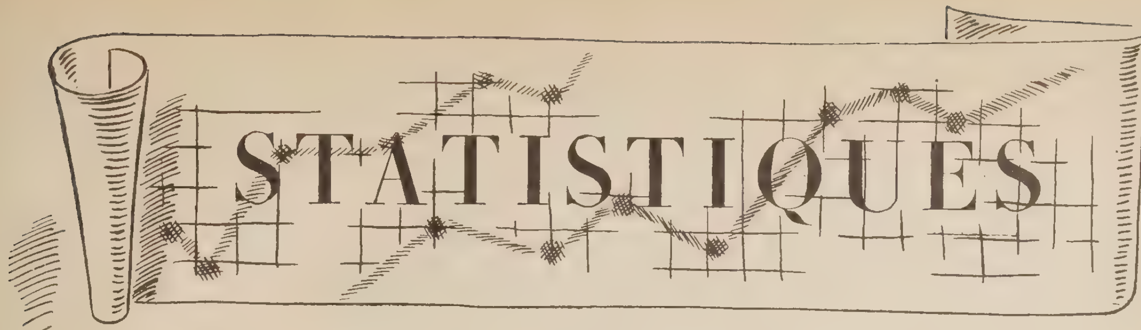
Art. 5. Les conservations des réserves naturelles et parcs nationaux constituent des sections spéciales des services des eaux et forêts des territoires visés à l'article 1er, avec rubrique budgétaire distincte.

Les fonctions de conservateur sont confiées, par arrêté du ministre de la France d'outre mer pris sur proposition des chefs de territoire, à des fonctionnaires d'un cadre technique relevant du ministère de la France d'outre-mer. Elles peuvent se cumuler avec d'autres fonctions.

Art. 6. Sont abrogées toutes dispositions contraires au présent décret et notamment celles du décret du 18 juin 1945 susvisé.

Art. 7. Le ministre de la France d'outre mer est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel de la République française* et au *Bulletin officiel du ministère de la France d'outre-mer.*

J. O. de la R. F., 1954 (4 mai), p. 4240.



PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

en 1938 et de 1946 à 1953 (1)

Produits	Tonnes					Francs Afrique (en millions)			
	1938	Moyenne 1946-1950	1951	1952	1953	1938	1951	1952	1953
MADAGASCAR									
Animaux vivants	2.393	2.052	511	1.105	1.892	4	12,0	36	61
Viandes fraîches et congelées	6.372	9.549	7.251	1.612	784	17	966,2	236	118
Légumes secs	18.101	10.508	8.724	7.678	15.757	29	291,8	292	418
Café vert	41.204	29.423	30.519	41.811	36.233	261	5.263,6	7.255	6.418
Vanille	376	494	493	414	372	74	426,3	353	574
Girofle	4.620	5.633	7.568	2.644	1.047	36	1.044,3	750	325
Riz	11.316	2.146	1.553	40.602	45.005	16	62,9	1.253	1.554
Maïs	53.875	6.286	5.871	9.495	9.426	43	76,1	164	120
Manioc brut, farines, fécule, semoule	35.536	12.204	12.751	12.321	14.803	28	200,4	220	226
Tapioca	8.939	4.967	8.838	4.465	4.857	17	214,3	206	190
Coprah	2.030	—	—	306	214	4	—	9	7
Graines de ricin	2.525	2.435	1.945	1.204	1.092	3	83,3	43	30
Raphia	6.933	—	—	4.045	4.598	29	—	207	291
Kapok	2	—	—	9	47	0,01	—	1	5
Conserves de viande	3.909	—	—	4.346	2.503	31	—	874	560
Sucres	12.101	1.394	28	179	712	36	1,2	8	25
Tabacs bruts	1.397	2.010	4.354	3.447	4.135	7	7.879	961	1.124
Huiles essentielles	394	594	604	655	648	14	611	494	343
Cuirs, peaux bruts et tannés	5.740	5.837	4.430	4.110	3.778	44	815	458	440
Sisal	2.467	—	—	6.411	4.542	5	—	437	165
ARCHIPEL DES COMORES									
	(1949)					(1949			
Vanille	163		57	47	87	88,9	35,7	41,4	145
Coprah	1.755		125	2.321	2.355	39,7	5,1	69,1	81
Girofle	41		29	4	25	2,4	4,2	1,3	4
Cacao	55		25	47	51	6,5	2,6	4,4	6
Huiles essentielles	20		16	36	35	17,2	64,5	165,6	144
Sisal	1.946		507	1.047	546	36,8	36,9	54,4	18
NOUVELLE-CALÉDONIE									
						Francs Pacifique (en millions)			
Café vert	1.768	111	1.376	1.235	1.553	12	70	85	97
Coprah	2.945	1.464	2.582	1.985	2.824	4	36	18	28
Cuirs, peaux bruts et tannés	452	—	323	359	325	2	7	5	4

(1) D'après le *Bulletin mensuel de statistiques d'outre-mer*, Paris, 1954 (juillet-août).

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER (*suite*)

en 1938 et de 1946 à 1953

Produits	Tonnes 1938	Tonnes Moyenne 1946-1950	Tonnes 1951	Tonnes 1952	Tonnes 1953	Francs Pacifique (en millions) 1938	1951	1952	1953
OCÉANIE									
Vanille	125		196	194	137	12	39	44	54
Coprah	20.684		25.750	24.410	17.120	25	404	271	228
CONDOMINIUM DES NOUVELLES HÉBRIDES									
Coprah	16.088			21.136	22.653	17,9			195,7
Cacao	2.530			774	893	6,6			29,3
Café	923			168	229	3.2			5,2
Peaux	57			34	44	0,08			0,6
Santal	11			35	30	0,04			0,7
ETATS ASSOCIÉS D'INDO-CHINE						Francs métropolitains (en millions)			
Poissons secs, salés, fumés	32.649	1.874 (1950)	4.664	2.180	1.189	72	435	213	96
Légumes secs	4.293	—	3.410	3.877	1.908	8	292	441	141
Thé	1.970	541,6	505	195	27	22	246	77	11
Piment et poivre	5.521	2.249	643	549	487	17	1.078	809	617
Riz	954.867	125.864,2	323.463	219.207	193.390	958	14.448	12.625	11.654
Maïs	548.010	25.997,4	63.925	29.180	27.127	503	1.894	949	565
Kapok	3.793	1.951	1.357	1.785	2.175	22	484	461	553
Caoutchouc brut	58.023	64.686,4	53.575	63.247	73.422	621	20.946	14.647	12.313
Cuirs, peaux bruts et tannés	2.359	945,6	1.217	1.096	755	18	460	785	410
RÉUNION						Francs Afrique (en millions)			
Vanille	53	52	40	30	34	9,2	40,9	29	51
Sucres	78.266	49.322	112.055	136.392	149.557	155,9	3.137,5	4.232	4.487
Essence de vetyver	14		22	17	28	2,6	188,7	117	149
Essence de géranium et d'ylang-ylang	116	90	74	82	83	17,5	585,5	348	303
Rhum (hl à 55°)	56.820	56.217	60.785	68.236	41.614	18,4	498,5	550	334
MARTINIQUE						Francs métropolitains (en millions)			
Bananes fraîches	37.408	27.624	65.900	49.349	51.569	46,8	2.281	1.712	1.805
Ananas conservés	1.344	282	—	2.429	1.259	6,2	—	403	203
Sucre	51.395	19.235	45.493	33.356	49.604	145,0	2.578	1.967	2.976
Jus de fruits	—	—	—	210	18	—	—	24	2
Rhum poids (tonnes)	18.118	24.666	20.245	17.326	13.943	107,4	2.075	1.873	1.587
GUADELOUPE									
Bananes	50.281	40.716	68.938	72.155	69.389	86,1	2.417,2	2.394	2.954
Café	327	129	191	383	156	3,8	107	201	82
Vanille	10	12	8	11	12	1,3	18,2	18	24
Sucres	45.328	36.181	71.514	93.317	84.073	125,3	3.831	5.685	4.175
Mélasses	...	—	19.726	15.456	12.543	—	295	137	57
Cacao	134	94 (1950)	137	142	230	0,6	32,4	33	51
Rhum	11.548	13.477	12.355	10.625	10.671	71,7	1.136	1.155	1.143
GUYANE									
Rhum (hl alcool pur)	2.343	—	1.521	662	1.673	1,4	29,1	13	34
Essence de bois de rose	6	5,9	5	3	5	0,4	16,3	14	15
Bois	1.577	1.141,8	1.473	4.041	1.065	0,9	8,3	25	20

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

1613. — Imp. Jouve, 15, rue Racine, Paris. — 1-55

Supplément au n° 1, Janvier-Février 1955
de *L'Agronomie Tropicale*

L'AGRONOMIE TROPICALE

TOME IX

ANNÉE 1954

SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE
45 bis, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine)

TOME IX

ANNÉE 1954

INDEX

AUTEURS

A

B

C

D

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Y

Z

MATIÈRES

SOLS

MÉTHODES ET TECHNIQUES :

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

PÉDOLOGIE, GÉOLOGIE :

ENGRAIS ET AMENDEMENTS :

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

ÉCOLOGIE :

CHIMIE VÉGÉTALE :

PHYSIOLOGIE :

GÉNÉTIQUE :

BOTANIQUE :

EXPÉRIMENTATION AGRICOLE :

ANTIBIOTIQUES :

MISE EN VALEUR ET MOYEN DE PRODUCTION

TRAVAIL DU SOL. LUTTE CONTRE L'ÉROSION :

GÉNIE RURAL :

MATÉRIEL AGRICOLE :

BATIMENTS AGRICOLES :

AGRICULTURE GÉNÉRALE :

AGRICULTURE SPÉCIALE :

CAOUTCHOUC ET SIMILAIRES

CÉRÉALES ET FÉCULENTS

ÉPICES ET AROMATES

ESSENCES ET PARFUMS

FIBRES ET TEXTILES

FRUITS ET LÉGUMES

OLÉAGINEUX ET CIRES

PLANTES FOURRAGÈRES

PLANTES MÉDICINALES ET INSECTICIDES

PLANTES SACCHARIFÈRES

PLANTES STIMULANTES

PLANTES DIVERSES

PROPAGATION DES PLANTES :

MÉTÉOROLOGIE :

DÉFENSE DES CULTURES

MÉTHODES ET TECHNIQUES DE LUTTE.

PHYTOPHARMACIE :

PHYTOPATHOLOGIE :

LUTTE CONTRE LES ANIMAUX NUISIBLES :

HERBICIDES :

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

PRÉPARATION DES ALIMENTS :

PRÉPARATION DES RÉCOLTES :

TECHNOLOGIE. INDUSTRIES AGRICOLES :

NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT :

ÉCONOMIE TROPICALE

GÉOGRAPHIE :

MONOGRAPHIES ÉCONOMIQUES :

PLAN DE PRODUCTION :

ENSEIGNEMENT AGRICOLE, RECHERCHES, VULGARISATION :

CRÉDIT, MUTUALITÉ :

FORÊTS ET BOIS

ÉLEVAGE

LÉGISLATION



INDEX GÉOGRAPHIQUE

AFRIQUE

AMÉRIQUE

ASIE

EUROPE

GRANDE-BRETAGNE :

ITALIE :

TURQUIE :

U. R. S. S. :

AUSTRALIE

OCÉANIE

NOUVELLES-HÉBRIDES :

FIDJI :

HAWAII :

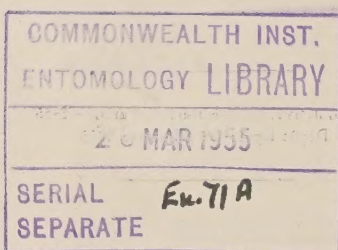
NOUVELLE CALÉDONIE :

SAMOA :

STATISTIQUES

PHOTOS. — HORS-TEXTES

Imp. Jouve, 15, rue Racine, Paris. — 3-55
Dépôt légal : 1er trimestre 1955


COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
2 6 MAR 1955
SERIAL
SEPARATE